VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

ISSN 0366-502X

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 167



·НАУКА·
1993

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Н.В. ЦИЦИНА

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 167

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ



МОСКВА
"НАУКА"
1993

УДК 58(06)

В выпуске помещены материалы интродукционного изучения ремонтантных сортов земляники в Москве, декоративных кустарников с мелкими семенами. Представлены обзоры бриофлоры Пинежского заповедника и лихенофлоры Кабардино-Балкарского заповедника, сообщается о состоянии и динамике лесной растительности Останкинской дубравы, натурализации бересклета карликового в старых парках России, систематике борца живокостнолистного. Помещены материалы по анатомии и морфологии однолетников Колхиды, коричника, камелии, гибридов лука, а также по физиологии, семеноведению и защите растений, информация об учреждении Евро-Азиатской ассоциации ботанических садов и Совета ботанических садов России.

Рассчитан на интродукторов, морфологов, специалистов по защите растений.

Ответственный редактор
член-корреспондент РАН *Л.Н. Андреев*

Редакционная коллегия:
В.Н. Былов, В.Н. Ворошилов, Б.Н. Головкин (зам. отв. редактора),
Г.Н. Зайцев, И.А. Иванова, З.Е. Кузьмин, В.Ф. Любимова, Л.С. Плотникова,
Ю.В. Синадский, А.К. Скворцов, В.Г. Шатко (отв. секретарь)

Рецензенты:
доктор биологических наук *Н.А. Бородина,*
кандидат биологических наук *Л.В. Рункова*

This volume contains information of the research done to introduce remontant strawberry varieties in Moscow, also ornamental shrubr with small seeds. Reviews are published on bryoflora, lichenoflora of some reserved areas, on the state and dynamics of the old oak-grove in Ostankino, vegetation of the old estate parks in Russia. There are also papers on anatomy and morphology of some annual plants of Kolkchida, physiology and seed investigation, information on the establishment on the Association of Euro-Asian Botanical Gardens and Council of the Russian botanical gardens.

Editor-in-Chief
Correspondent Member RAS *L.N. Andreev*

Editorial Board:
V.N. Bylov, V.N. Voroshilov, B.N. Golovkin (Deputy Editor-in-Chief),
G.N. Zaitsev, I.A. Ivanova, Z.E. Kuzmin, V.F. Ljubimova, L.S. Plotnikova,
Y.V. Sinadsky, A.K. Skvortsov, V.G. Schatko (Secretary-in-Chief)

Reviewers:
Dr. Bio. Sci. *N.A. Borodina,*
Cand. Bio. Sci. *L.V. Runkova*

Б $\frac{1906000000-124}{042(02)-93}$ 254–93, I полугодие

ISBN 5-02-004401-6

© Коллектив авторов, 1993
© Российская академия наук,1993

УДК 631.529:634.75(47+57-25) © Т.И. Волкова, 1993

ИНТРОДУКЦИЯ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В ГБС РАН

Т.И. Волкова

Ремонтантные сорта земляники появились сравнительно недавно, немногим более 100 лет назад. Они не имеют такого промышленного значения, как обычные сорта, однако за рубежом распространены достаточно широко.

Из 40 видов рода Fragaria лишь 5–6 обладают свойством ремонтантности. Установлено, что в создании ремонтантных и обычных сортов участвовали разные экотипы F. chiloensis (L.) Duch. [1]. Обычные сорта произошли от экотипа из Южной Америки (Чили, Консепсьон, 37°ю.ш.), ремонтантные – от экотипа из Северной Америки (п-ов Калифорния, 30°с.ш.). Разница в происхождении определила их принадлежность к различным фотопериодическим типам.

До недавнего времени считалось, что обычные сорта – растения короткого дня, ремонтантные – длинного, т.е. для заложения соцветий им необходима длина дня более 12 ч; с увеличением длины дня у ремонтантных сортов увеличивается число заложенных соцветий. Однако четко выраженной разницы между этими двумя группами сортов нет, тем более что помимо длины дня большое влияние на заложение соцветий оказывает температура. Как короткодневное растение обычная садовая земляника проявляет себя только при сравнительно высоких температурах – 17–20°; при 9–14° успешно закладываются соцветия на длинном дне. При этом крайние пределы длины дня и температуры, необходимые для успешного формирования соцветий, несколько разнятся для сортов различного географического происхождения. Как правило, типично ремонтантные сорта длительное время цветут и плодоносят на всех широтах.

Ремонтантная земляника по характеру формирования соцветий и побегов подобна обычной, но отличается повышенной скороспелостью и энергией ветвления побегов [2]. Различия проявляются уже у молодых розеток, которые, не успев еще укорениться, цветут и плодоносят. После заложения терминального соцветия в точке роста розетки активизируется ее верхняя пазушная почка, которая будет развиваться в побег продолжения. Но еще в этот период, когда терминальное соцветие и предшествующие ему несколько листьев (в том числе и кроющий лист верхней пазушной почки) находятся в зачаточном состоянии, в точке роста верхней пазушной почки также закладывается соцветие. Таким образом, соцветие побега продолжения формируется как пазушное, т.е. закладывается в точке роста пазушной почки, а не развитого побега. После заложения верхнего пазушного соцветия I порядка активизируется верхняя пазушная почка этого зачаточного побега продолжения I порядка, а вскоре в ее точке роста также закладывается верхнее пазушное соцветие II порядка. У многих розеток до наступления зимы успевают по этой же схеме заложиться и верхние пазушные соцветия III и IV порядков, а при очень теплой осени – также V и VI порядков (рис. 1).

По мере развития рост оси переходит на сменяющие друг друга побеги продолжения последующих порядков. В пазухах листьев главной оси формируются как усы, так

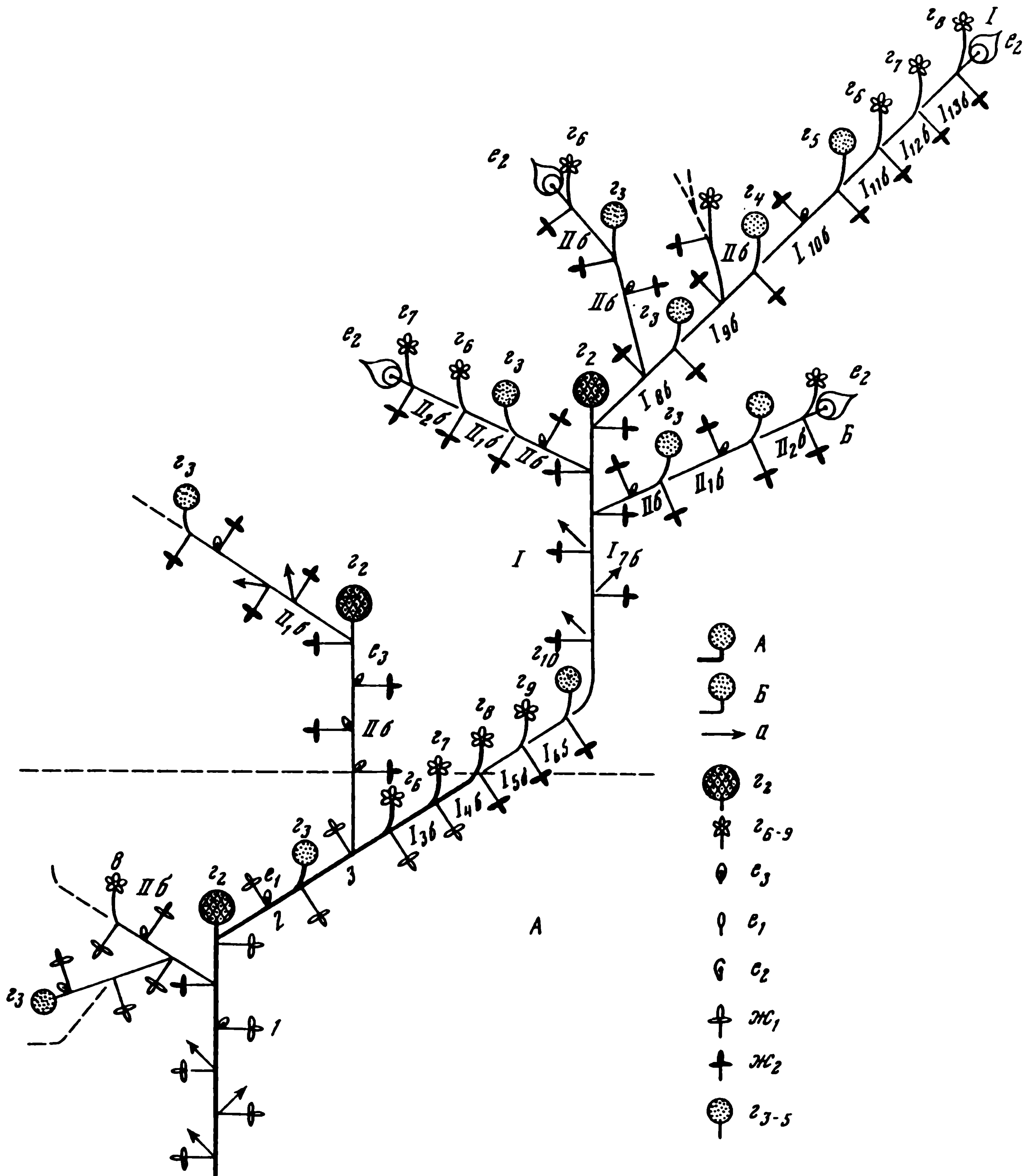


Рис. 1. Структура растения ремонтантной земляники

А – первый год, *Б* – второй год; *I* – исходная ось растения, *II* – боковые оси; *а* – столоновидные побеги (усы), *0–13* – порядки побегов продолжения осей, *б* – моноциклический побег, *г* – соцветия: $г_2$ – терминальное плодоносившее, $г_{3-5}$ – пазушное плодоносившее в год заложения, $г_{6-9}$ – пазушное, не достигшее плодоношения до осенних заморозков, $г_{10}$ – пазушное, плодоносившее на следующий после заложения год, *е* – пазушные почки: $е_1$ – вегетативные, $е_2$ – верхняя генеративная, $е_3$ – прочие генеративные, *ж* – листья: $ж_1$ – первого года, $ж_2$ – второго года

и обычные пазушные почки. Усы развиваются из пазух двух-трех, иногда четырех нижних листьев. На следующий год в конце мая–начале июня в точке роста длинных весенних побегов закладываются терминальные соцветия, а затем (как это было описано для розеточных растений) происходит заложение пазушных соцветий и идет развитие последовательно сменяющих друг друга побегов продолжения.

Параллельно с развитием побегов продолжения у однолетних растений происходит

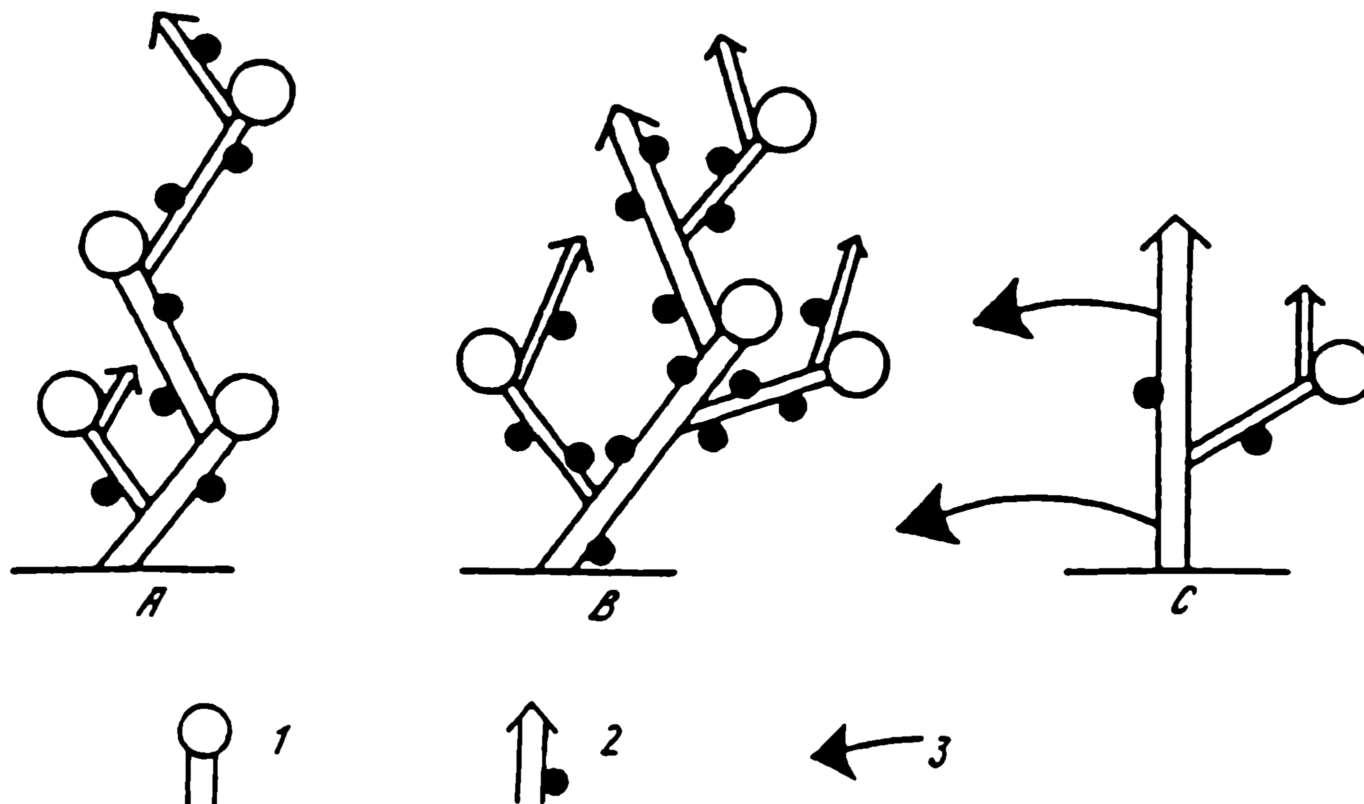


Рис. 2. Три основные модели роста побегов ремонтантной земляники (*A*, *B*, *C*) и расположение соцветий
1 – терминальное соцветие, *2* – вегетативная точка роста и покоящаяся боковая почка с сопутствующим листом, *3* – усы

и ветвление. Наиболее часто разветвления возникают на весенних длинных побегах в зоне, предшествующей терминальному соцветию, и на побеге продолжения I порядка, редко на побегах продолжения II и III порядков. Побеги продолжения IV–VI порядков боковых разветвлений не дают, так как имеют лишь одну боковую почку, на которой развивается очередной порядок побега продолжения. Нередко разветвления возникают также на прошлогодних побегах продолжения.

В последние годы в Калифорнийском университете (США) созданы нейтрально-дневные сорта. Они отличаются от ремонтантных и обычных короткодневных сортов тем, что могут быть запрограммированы на получение продукции приблизительно через три месяца после посадки в течение зимних месяцев в условиях Калифорнии, преодолевая температурный барьер и другие климатические факторы [3]. Названы они нейтрально-дневными, так как закладываются соцветия как на длинном, так и на коротком дне.

В коллекции земляники в ГБС РАН имеются три таких сорта – Ольстар, Тристар и Трибьют. В последнее время в Калифорнии выведены новые сорта – Аптос, Брайтон, Хекер, Ферн и Сельва. Все сорта являются третьим поколением от бекросса с видом F. virginiana ssp. glauca (Wats) Duch.

Характерные черты ремонтантности тесно связаны с габитусом растения [4]. Авторы рассматривают три основные модели роста побегов ремонтантной земляники и расположения соцветий (рис. 2).

Модель А (нейтрально-дневной тип). Между соцветиями образуется очень мало листьев, площадь которых небольшая. Каждый новый побег быстро заканчивает рост.

Модель В (промежуточный тип). Главная ось не всегда оканчивается соцветием. Отношение побег : соцветие – 1:1. Растение образует много розеток и боковых почек. Площадь листовой поверхности большая.

Модель С (слабо нейтрально-дневной тип). Побеги, образующие главную ось, остаются вегетативными, а боковые почки развиваются в усы. Изредка боковые почки образуют побеги, оканчивающиеся соцветиями. В условиях короткого дня эти растения образуют соцветия на главной оси, подобно обычной землянике. Необходимо отметить, что охлаждение, обрыв цветоносов, удаление усов и т.д. могут изменить архитектонику растений с разной моделью роста побегов.

Ремонтантные сорта более перспективны, чем обычные. Основное свойство ремонтантных сортов – длительный период заложения соцветий – очень стабильно. У одних и тех же сортов заложение соцветий в летние месяцы происходит на 17-часовом дне в средней полосе и в более северных регионах, где длина дня на 2–3 ч

больше; в Ташкенте этот процесс начинается в апреле при 12-часовом дне, причем амплитуда температурных колебаний также значительна: 15–20°. Этими причинами обусловлен длительный период плодоношения ремонтантных сортов и возможность культуры одних и тех же сортов на разных широтах.

Сорта Трибьют и Тристар [5] могут быть рекомендованы для всех областей страны, как для открытого, так и для закрытого грунта. Новые сорта прошли испытание в различных экологических зонах США (Северная Каролина, Мэриленд, Массачусетс, Миссури) и получили высокую оценку. У сорта Ольстар в Белтсвилле (штат Мэриленд) средний урожай за 5 лет составил 350 ц/га, при средней массе ягод 18,4 г, что на 31% выше, чем у распространенных там сортов Гардиан (267 ц/га), и на 7% выше, чем у сорта Скотт (322 ц/га). Урожай сорта Трибьют выше, чем у Ольстар, и составил 454 ц/га, у Тристар – 386 ц/га. Хорошие урожаи в наших условиях получены у ремонтантных сортов, выведенных в Европе, Японии, США, в то время как из 60 интродуцированных в последние годы американских обычных сортов лишь у двух-трех урожайность выше средней.

Коллекция ремонтантной земляники в ГБС РАН насчитывает 45 сортов. В предшествующие годы были выделены следующие перспективные сорта: Маунт Эверест, Сахалинская, Ред Рич, Озарк Бьюти, Арапахо и Махерн. В последние годы коллекция пополнилась восьмью новыми сортами: Трибьют, Тристар, Ольстар, Форт Лареми и Куинолт (США), Остара и Рабунда (Нидерланды) и Хумми Генто (ФРГ).

Ценность ремонтантных сортов определяется величиной второго урожая в августе-сентябре, который зависит от сорта и в значительной степени от возраста растений. Так, у одно- и двухлетних растений второй урожай составляет 80–90% от общего, у трехлетних снижается до 60–80%, у четырехлетних в зависимости от сорта равен 40–70%. В условиях средней полосы в открытом грунте второе плодоношение (по средним многолетним данным) начинается в первой декаде августа и продолжается до заморозков.

Сложилось мнение, что ремонтантная земляника не перспективна для промышленного производства из-за растянутого периода плодоношения, так как первое плодоношение в июне-июле продолжается 3–4 нед; второе плодоношение в августе-сентябре длится 1,5–2 мес. Первое плодоношение не представляет большого интереса, так как совпадает с таковым обычных сортов.

При удалении цветоносов первого плодоношения второе плодоношение становится более обильным и суммарно равно первому и второму урожаю, а в отдельные годы даже несколько выше его. За рубежом цветоносы первого плодоношения в любительских хозяйствах просто обрывают, а в производстве используют химические препараты, в частности в ФРГ – препарат "ОФФ-шут", уничтожающие цветоносы [6]. Агротехника ремонтантной земляники в ГБС РАН, направленная на максимальное получение второго урожая, предусматривает обрыв весенних цветоносов. При такой агротехнике для ремонтантных сортов, особенно Тристара и Трибьюта, характерен интенсивный урожай в первые две недели августа, при этом за короткий период созревает до 60–70% урожая.

Изучение новых сортов в коллекции ГБС проводили в 1986–1988 гг. на фоне выделенных ранее перспективных сортов. Наиболее перспективными оказались Трибьют, Тристар, Ольстар и Хумми Генто (см. таблицу).

Растения сорта Ольстар отличаются мощным развитием, побегообразовательная способность высокая, что редко встречается у ремонтантных сортов. Ягоды – однородные, правильной формы, ярко-красные, кожица прочная, мякоть плотная, красная. Средняя масса ягод первого сбора 18–19 г, средняя масса на протяжении всех сборов 7,2 г. Высокие урожаи получены в первый и второй год – 177 и 201 г с растения в среднем. Очень хорош для десерта и для замораживания.

Сорт Тристар – один из лучших ремонтантных сортов. Растения средней мощности с темно-зелеными вогнутыми по краям листовыми пластинками. Ягоды темно-красные,

Хозяйственно-биологическая характеристика новых ремонтантных сортов земляники

Сорт	Средняя урожайность с одного растения, г					Средняя масса плодов за все сборы, г	Серая гниль, % от среднего урожая
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	Суммарная за 3 года	Средняя за 1 год		
Хемми Генто	153	107	37	297	99	8,5	13,0
Трибьют	185	202	106	493	164	10,2	11,0
Ольстар	177	201	112	490	163	7,2	7,0
Тристар	228	129	104	461	154	7,5	7,0

блестящие, конической формы, мякоть и кожица плотные; высокое содержание сахара сочетается с хорошим вкусом. Средняя масса ягод первого сбора 19–20 г, всех сборов – 7,5 г. Наибольший урожай получен в первый год – 228 г с одного растения.

Сорт Трибьют. Растения достаточно мощные. Ягоды от правильной до конической формы, темно-красные, очень плотные, сладкие. Средняя масса ягод первого сбора 20 г, всех сборов – 10,2 г. Плодоношение более длительное, чем у Тристара. Сорт с высоким коэффициентом размножения.

Сорт Хумми Генто. Растения довольно мощные, облиственность средняя, листья темно-зеленые, блестящие. Ягоды крупнее, чем у других ремонтантных сортов, форма удлиненная, кожица плотная, от алого до рубиново-красного цвета, мякоть оранжево-красная, средней плотности, сладкая с мускатным привкусом.

Перечисленные выше четыре ремонтантных сорта по рекомендации ГБС РАН вошли в районированный сортимент для садоводов-любителей средней полосы России. Однако эти сорта могут быть использованы и в промышленных насаждениях как в открытом, так и в закрытом грунте.

ВЫВОДЫ

Интродукция ремонтантных сортов более перспективна, чем обычных, так как для заложения соцветий им не нужно столь жесткого сочетания определенного фотопериода и температуры. Адаптационные возможности ремонтантной земляники расширились с созданием нейтрально-дневных сортов.

Из новых ремонтантных сортов зарубежной селекции выделены четыре перспективных сорта – Трибьют, Тристар, Ольстар и Хумми Генто, которые рекомендуются не только садоводам-любителям, но и для промышленного возделывания как в открытом, так и в закрытом грунте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Wilhelm S., Sagen J.* A history of the strawberry from ancient gardens to modern markets. Berkeley (Calif.), 1974. 298 p.
2. *Волкова Т.И.* Биологические особенности и опыт культуры крупноплодной ремонтантной земляники: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1970. 21 с.
3. *Bringhurst R., Voth V.* Six new strawberry varieties released // Calif. Agr. 1980. Vol. 34, N 2. P. 12–15.
4. *Nicoll M., Galletta G.* Variation in growth and flowering habits of junebearing and everbearing strawberris // J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1987. Vol. 112, N 5. P. 872–880.
5. *Draper A., Gallette Y., Swartz H.* Tribute and Tristar everbearing strawberries // Hort Sci. 1981. Vol. 16, N 6. P. 794–795.
6. *Naumann.* Praktische Moglichkeiten des Einsatzes von Wachstumsregulatoren in Erdbeeranbau // Baumschulpraxis. 1979. Jg. 9, H. 2. S. 69–70.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Volkova T.I. **Introduction of the remontant strawberry varieties at the Main Botanical Garden, RAS**

The paper summerizes results of biological characteristics of the remontant strawberry. It was ascertained that considerable variability of the remontant cultivars with regard to photoperiod and temperature responses during the formation of inflorescens make them promising for introduction into cultivation.

As a result of the study of a range of new foreign populations four cultivars have been selected which are characterized by high to regular levels of productivity and large berry size. The selected cultivars are recommended not only for amateur horticulturists but also for commercial cultivation.

УДК 631.531:635.976

© Н.В. Рябова, Э.Н. Зуева, 1993

РАЗМНОЖЕНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ С МЕЛКИМИ СЕМЕНАМИ

Н.В. Рябова, Э.Н. Зуева

Кустарники с мелкими семенами имеют большое значение для расширения ассортимента растений, используемых в озеленении. Это могут быть группы красивоцветущих высокорослых растений, таких, как гортензии, чубушники и вейгелы, или растения для украшения каменистых горок и рокариев, или низкие растения, покрывающие поверхность почвы сплошным ковром, например лаванда, солнцецветы и т.п. Эти растения могут быть использованы и в основном ассортименте для озеленения (некоторые виды спиреи, чубушника, пузыреплодника), в дополнительном (основная масса видов) и для ограниченного применения (буддлея, гортензия, зверобой и т.п.) (табл. 1).

Они различны по морфологическим признакам, жизненным формам, географическому распространению, экологическим требованиям, по габитусу, по применению в озеленении и т.д., но объединяет их в одну группу величина семян и связанные с этим определенные способы и сроки посева и приемы выращивания.

Среди древесных растений, рекомендованных дендрологами Главного ботанического сада РАН для озеленения Москвы [1], группа кустарников с мелкими семенами занимает значительное место. Принадлежат они к разным родам и семействам (табл. 1): Rosaceae – виды 6 родов, Saxifragaceae – виды 3 родов, Caprifoliaceae, Ericaceae – виды 2 родов, Cistaceae, Guttiferae, Labiatae, Loganiaceae – виды одного рода. Преобладают среди них виды с широким ареалом в Европе и Северной Америке и в Средиземноморье. Это кустарники, кустарнички или полукустарники, как листопадные, так и вечнозеленые. В ГБС они достигают в высоту от 0,2 м (дриада, солнцецвет) до 3,5 м (виды чубушника, пузыреплодника, вейгелы). Практически спиреи, чубушники и дейции, а также вейгелы и рододендроны можно размножать вегетативно, путем черенкования. Однако размножение семенами дает более крепкие и стойкие растения, и в питомнике Сада все растения, кроме гибридных, не завязывающих семена, мы выращиваем из семян.

Семена рассматриваемых в данной работе растений очень мелкие и легкие. Масса 100 семян менее 0,01 г, например, у спирей, рододендронов, гортензий, чубушников, у других – до 0,05–0,06 г (табл. 2).

Весной (в марте) семена высеваем в посевные ящики или вазоны, находящиеся в теплице, а в апреле можно высевать в грунт. Для лиственных растений используем субстрат, состоящий из двух частей листовой земли, одной части перегнойной, 1/2 части дерновой земли и 1/4 части песка, для растений эрики и рододендрона – из равных частей хвои (сосновой или еловой) и торфа (марки "Новобалт", pH 3,5). Поскольку все

Таблица 1

Общая характеристика кустарников с мелкими семенами

Название		Число рекомендуемых таксонов	Географическое распространение	Жизненная форма	Высота растений, м	Зимостойкость, балл	Рекомендации по использованию в озеленении
латинское	русское						
			Сем. Caprifoliaceae				
Diervilla	Диервилла	1	Северная Америка	к	1,3	II–III	+
Weigela	Вейгела	2	Восточная Азия	к	1,9–2,5	I–II	+++, ++
			Сем. Cistaceae				
Helianthemum	Солнцецвет	2	Средиземноморье, Средняя Европа	пклвз	0,3	I–II	+
			Сем. Ericaceae				
Erica	Эрика	1	Средиземноморье, Средняя Европа	квз	0,2	I–II	+
Rhododendron	Рододендрон	5	Европа, Азия, Северная Америка	к	0,7–2,2	I–II	++
			Сем. Guttiferae				
Hypericum	Зверобой	4	Средиземноморье, Средняя Европа	к, кч	0,3–1,1	II–V	++, +
			Сем. Labiatae				
Lavanda	Лаванда	1	Средиземноморье	пклвз	0,3	III–IV	+
			Сем. Loganiaceae				
Buddleia	Буддлея	2	Восточная Азия	к	1,6	III–VI	+
			Сем. Rosaceae				
Dasiphora	Курильский чай	3	Европа, Азия, Северная Америка	к	1,3–2,0	I–II	+++, ++
Dryas	Дриада	1	Север Европы, Азии, Америки	кч	0,2	I	+
Holodiscus	Холодискус	1	Северная Америка	к	2,1	I	++
Physocarpus	Пузыреплодник	3	Восточная Азия, Северная Америка	к	2,0–3,0	I	+++, +
Sorbaria	Рябинник	2	Азия	к	0,6–2,0	I–II	+++, +
Spiraea	Спирея	35	Европа, Азия, Северная Америка	к	0,4–2,7	I–III	+++, ++, +

Таблица 1 (окончание)

Название		Число рекомендуемых таксонов	Географическое распространение	Жизненная форма	Высота растений, м	Зимостойкость, балл	Рекомендации по использованию в озеленении
латинское	русское						
			Сем. Saxifragaceae				
Deutzia	Дейция	6	Восточная Азия	к	1,0–2,0	I–V	+++, +
Hydrangea	Гортензия	5	Восточная Азия, Северная Америка	к, л	0,7–2,2	I–III	++, +
Philadelphus	Чубушник	16	Европа, Восточная Азия, Северная Америка	к	0,6–3,5	I–II	+++, ++

Примечание. к – кустарник, кч – кустарничек, пк – полукустарник, вз – вечнозеленый, пвз – полувечнозеленый; баллы зимостойкости: I – растение не обмерзает, II – обмерзает не более 50% длины однолетних побегов, III – обмерзает от 50 до 100% длины однолетних побегов, IV – обмерзают более старые побеги, V – обмерзает надземная часть до снегового покрова, VI – обмерзает вся надземная часть; +++ – растения для основного ассортимента, ++ – для дополнительного, + – растения для ограниченного использования в озеленении.

семена мелкие и легкие, при посеве их не надо присыпать сверху почвенной смесью. Горшки с посеянными семенами прикрываем сверху полиэтиленовой пленкой и поливаем из пульверизатора с мелким распылением. Под пленкой посеянные семена или растения регулярно проветриваем.

Многочисленные всходы, как правило, появляются через 10–20 дней. Однако не надо забывать, что, поскольку в 1 кг семян может быть до 2–3 десятков миллионов, а при посеве в горшки их бывает тысячи, всхожесть подсчитать очень трудно. Хорошей всхожестью (свыше 50%) обладают семена пузыреплодника, чубушника, рябинника и некоторых видов спиреи и вейгелы (табл. 2). У остальных растений всхожесть семян довольно низкая, особенно у гибридных видов спиреи и чубушника.

Семена спиреи всходят через 10–20 дней после посева в теплице, у всходов на 11–15-й день появляются 1–2 листа, через месяц (в середине мая) высота сеянцев, имеющих уже 3–6 листьев, составляет 1–2,5 см и растения можно пикировать.

Так, всходы спиреи монгольской, появившиеся 6.IV.89 г. (всхожесть 57%), были распикированы 17.VI.89 г. А 7 сентября 1989 г. имели высоту 23 см при диаметре мочки корней 22 см. Всходы спиреи иволистной, появившиеся 10.IV.89 г. (всхожесть 35%), были распикированы 13.VI.89 г. 7 сентября 1989 г. они имели высоту 14–22 см, 3–4 побега кущения, длина значительно разветвленной корневой системы была 16–20 см с диаметром 1–15 см. Если всходы спиреи оставить без пикировки, их высота к октябрю достигает 2–9 см, стебли тонкие, как правило, без кущения и ветвления. Пикируем эти сеянцы на следующий год.

Таким образом, за счет увеличения площади питания пикировка двухмесячных всходов спиреи создает благоприятные условия для их роста и дает возможность этой же осенью передавать растения в школьное отделение питомника на посадку машиной или даже сразу на постоянное место при условии хорошей соответствующей подготовки почвы для посадки.

Условия выращивания пузыреплодника, чубушника, вейгелы, рябинника, холодис-

Таблица 2

Масса и всхожесть семян рекомендуемых для озеленения кустарников с мелкими семенами

Вид	Масса 100 семян, г	Всхожесть, %
1	2	3
Buddleia alternifolia Maxim.	0,01	30
B. davidi Franch.	0,01	10
Dasiphora × friedrichsenii	0,01	50
D. fruticosa (L.) Rydb.	0,01	20
D. manshurica (Maxim.) Juz.	0,01	20
Deutzia amurensis (Regel) Airy-Show	0,05	20–63
D. × lemoinei Lemoine	Семена не завязывает	
D. longifolia Franch.	0,05	25
D. × magnifica (Lemoine) Rehd.	Семена не завязывает	
D. scabra Thunb.	0,05	15
D. scabra 'Plena'	Семена не завязывает	
Diervilla rivularis Gatt.	0,02	16–30
Dryas octopetala L.	0,02	5
Erica tetralix L.	0,02	10
Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC.	0,05	10
H. nummularium (L.) Mill.	0,05	18
Holodiscus discolor (Pursh) Maxim.	0,02	30
Hydrangea arborescens 'Sterilis'	Семена не завязывает	
H. bretschneideri Dipp.	0,01	20–36
H. paniculata Siebold	0,01	20–40
H. paniculata 'Grandiflora'	Семена не завязывает	
H. petiolaris Siebold et Zucc.	0,01	10
Hypericum densiflorum Pursh	0,01	10
H. frondosum Michx.	0,01	10
H. hookerianum Wight et Arn.	0,02	8–50
H. olympicum L.	0,02	27–50
Lavandula spica L.	0,06	32
Philadelphus coronarius L.	0,01	70
Ph. coronarius 'Aureus'	0,01	57–65
Ph. coronarius 'Nanus'	Размножение черенками	
Ph. × falkoneri Sarg.	0,01	10
Ph. inodorus var. grandiflorus (Willd.) Gray	0,01	10
Ph. × lemoinei Lemoine	0,01	10
Ph. × monstrosus (Spaeth) Schelle	0,01	12
Ph. tenuifolius Rupr. et Maxim.	0,01	30–38
Ph. × virginalis Rehd.	0,01	10
Чубушники (сорта Лавина, Горностаевая Мантия, Монблан, Пирамидальный, Гном, Воздушный Десант)	Размножение черенками	
Physocarpus amurensis Maxim.	0,02	70
Ph. opulifolius (L.) Maxim.	0,02	65
Ph. opulifolius 'Luteus'	0,01	10
Rhododendron canadensis (L.) Torr.	0,01	20
Rh. davuricum L.	0,01	20
Rh. japonicum (Gray) Suringar	0,01	40
Rh. luteum Sweet	0,01	30
Rh. schlippenbachii Maxim.	0,01	7
Sorbaria pallasii (G. Don) Pojark.	0,01	20
S. sorbifolia (L.) A. Br.	0,02	60
Spiraea aemiliana Schneid.	0,02	14–60
S. alba D Roi	0,01	24–59
S. albiflora (Miq.) Zabel	0,01	60

Таблица 2 (окончание)

1	2	3
S. aquilegifolia Pall.	0,01	12
S. × arguta Zabel	Семена не завязывает	
S. betulifolia Pall.	0,02	50–65
S. × billiardii Herinq	Семена не завязывает	
S. blumei G. Don	0,02	28
S. × bumalda Burv.	0,02	52–65
S. × bumalda 'Antony Waterer'	0,01	4
S. chamaedryfolia L.	0,01	77–87
S. crenata L.	0,01	27
S. densiflora Nutt.	0,02	23–50
S. douglasii Hook.	0,02	40
S. fritschiana Schneid.	0,01	13
S. humilis Pojark.	0,01	32–86
S. japonica L. f.	0,03	60–63
S. japonica 'Ruberrima'	0,01	70
S. latifolia (Ait.) Borckh.	0,03	4–20
S. longigemmis Maxim.	0,01	25–31
S. media Schmidt	0,01	70
S. menziesii Hook.	0,03	13–64
S. miyabei Koidz.	0,01	13
S. nipponica Maxim.	0,01	60
S. × pumilionum Zabel	0,01	12
S. rosthornii Pritz.	0,01	10
S. salicifolia L.	0,02	35–74
S. × sanssouciana C. Koch	0,01	16–30
S. sargentiana Rehd.	0,01	15
S. stevenii (Schneid.) Rydb.	0,02	30–48
S. trichocarpa Nakai	0,01	10–16
S. trilobata L.	0,01	48
S. ussuriensis Pojark.	0,01	13–83
S. × vanhouttei (Briot) Zabel	0,01	5
S. veitchii Hemsl.	0,01	20
Weigela middendorfiana (Trautv. et C.A. Mey.) C. Koch	0,02	39–56
W. praecox (Lemoine) Baily	0,06	28–77

куса и курильского чая, а также гортензии, дейции и диервиллы сходны с описанными выше для спиреи.

При посеве семян буддлеи в теплице всходы появляются в апреле, пикировку проводим в июне. Пикированные растения требуют притенения, а на зиму – укрытия лапником и листом. В первый год высота растений 2–6 см. Затем они быстро растут, и через 2 года достигают 130–150 см высоты, длина однолетних побегов 100–120 см. Растения сразу можно высаживать на постоянное место, на солнечных местах, богатых гумусом почвах. Выращивание низких растений, таких, как зверобой, лаванда, дриада, солнцецвет и другие, имеет свои особенности.

Семена зверобоя (естественно, кроме травянистых представителей этого рода), посеянные в теплице, всходят через 2 недели. При посеве в начале декабря (с выносом горшков под снег) всходы появляются в мае. Растения пикируют в июне, в сентябре их высота составляет 8–10 см. Растения выращивают на грядах два года, за это время они достигают нормальных размеров, а затем весной пересаживаем их на постоянное место.

Семена лаванды и дриады высевают в марте в горшки, которые выносим в холод-

ный парник под снег. Всходы появились в мае, через 3 недели при высоте 3 см их распикировали в гряды. В первый год растения достигали высоты 8 см, на следующий год – нормальных размеров.

Посеянные весной семена солнцецвета всходят в мае. Пикировку проводят в июне, а весной следующего года однолетние сеянцы высаживают на постоянное место.

Семена эрики и рододендрона сеют в теплице в горшки или ящики. Посевы не мульчируют, а прикрывают пленкой. Всходы появляются в апреле, через 10–12 дней. Посевы и всходы в горшках необходимо умеренно поливать с поддона, на котором стоят горшки, или из пульверизатора по мере высыхания верхнего слоя субстрата. Пикировку всходов 5–10 мм высотой проводят в июне в ящики, а затем в феврале, также в ящики, постепенно увеличивая площадь питания растений. В июне следующего года проводят пикировку растений в открытый грунт, где созданы специальные гряды с соответствующим, как при посеве, субстратом, но уже с добавлением дерновой земли.

Все молодые растения в грунте нуждаются в притенении летом щитами, а зимой в укрытии листом и лапником. Растения можно мульчировать торфом. На постоянное место растения пересаживают в мае. Они светолюбивы, но не выдерживают прямых солнечных лучей, поэтому необходимо рассеянное освещение, которое создается за счет притенения от рядом растущих деревьев (лучше хвойных). Растениям рододендрона необходимы плодородные почвы, влажные, не пересохшие, но кислые, и особенно высокая влажность воздуха. Рододендроны можно размножать и черенками, но размножение семенами намного надежнее.

Все указанные древесные растения, выращенные в питомнике Главного ботанического сада РАН, мы передаем в различные озеленительные организации и производственным питомникам для закладки маточников и дальнейшего размножения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Плотникова Л.С., Якушина Э.И., Рябова Н.В.* и др. Ассортимент древесных растений, рекомендуемый Главным ботаническим садом АН СССР для озеленения Москвы // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. М.: Наука, 1990. С. 14–48.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Ryabova N.V., Zueva E.N. **Propagation and cultivation of ornamental shrubs with small seeds**

The paper considers various aspects of seed propagation and cultivation of ornamental shrubs with very small seeds, which have been recommended for the greening of Moscow by dendrologists of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences. The shrubs considered include species of Spirea, Philadelphus, Weigela, Dryas, Hypericum, etc. Evaluation had been conducted of the weight and percentage germination of the seeds of these species. Such parameters present considerable dificulty on account of the small size and weight of the seeds. Pricking out and singling of the 1st year seedlings is reported to promote better grouth and development of the plants and consequently to facilitate the transplanting of the young plants with the help of a planting machine during the first year of cultivation.

УДК 631.535:582.734

© В.Г. Князькова, 1993

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КИЗИЛЬНИКОВ

В.Г. Князькова

Семенное размножение большинства представителей видов рода Кизильник связано с определенными трудностями, а именно: с длительным периодом покоя семян, низкой грунтовой всхожестью из-за плохого качества семян, сложностью их хранения. Поэтому вегетативное размножение кизильников представляет практический интерес, так как позволяет выращивать саженцы декоративных видов в больших количествах. Применение дешевого водопроницаемого и богатого питательными веществами субстрата, укоренение зеленых черенков в оптимальные сроки с предварительной обработкой регуляторами роста ускоряют выращивание кизильников, перспективных для зеленого строительства.

В качестве субстрата применяется в основном песок. Однако при укоренении в песке у черенков развиваются длинные, неразветвленные, ломкие корни, слабо поглощающие питательные вещества. Кроме того, влажность песка невысокая. Влажность же субстрата – один из факторов, от которого зависит укореняемость черенков [1]. Поэтому более целесообразным является использование смесей торфа и песка, что позволит сочетать более высокую влажность субстрата с хорошей его аэрацией, повысить содержание в субстрате питательных веществ [2]. Приводим данные по влажности субстрата в малогабаритной теплице, где мы укореняли зеленые черенки:

Субстрат	Влажность, %
Песок	6,5
Торф	41,8
Опилки	57,1
Торф : песок (1:1)	37,9
Опилки : песок (1:1)	52,6

Пленочное укрытие позволяло постоянно поддерживать высокую влажность воздуха, а также значительно снижало охлаждение субстрата в ночное время [3]. Разница между максимальной и минимальной температурой поверхности субстрата не превышала 12,3° (табл. 1).

Как показали результаты опыта, процент приживаемости зеленых черенков при использовании в качестве субстрата торфа, опилок и их смеси с песком несколько увеличился по сравнению с контролем (песок), хотя в большей степени укореняемость черенков зависела от видовой принадлежности растений (табл. 2).

Лучше укоренялись и в более сжатые сроки (40–50 дней) зеленые черенки кизильников с низким габитусом – кизильник горизонтальный и кизильник двурядный (80–90%), в то время как у черенков кизильника блестящего, кизильника мупинского, кизильника крупноплодного для укоренения необходим более длительный период – до 80 дней. Наихудшая укореняемость у кизильника черноплодного, кизильника блестящего и кизильника многоцветного (22–38%).

В большей степени, чем на укореняемость черенков, состав субстрата влияет на развитие корневой системы. Так, например, корневая система у укоренившихся черенков кизильника черноплодного и кизильника многоцветного слабо развита, у кизильника горизонтального она представлена в основном длинными и довольно толстыми корнями первого порядка, а у кизильника крупноплодного корневая система более тонкая и сильно разветвленная.

Размер корневой системы черенков всех взятых в опыт кизильников достигает наибольшего развития при укоренении в торфе (табл. 3).

Успех размножения зелеными черенками сильно зависит от сроков черенкования,

Таблица 1

Время суток, ч	Температура, °С		
	максимальная	минимальная	средняя
8	26,8	15,8	21,3
12	31,3	18,9	25,1
16	13,1	20,6	27,3
Среднее	30,7	18,4	24,5

Таблица 2

Влияние субстрата на укореняемость зеленых черенков кизильника (%)

Вид кизильника	Субстрат				
	песок	торф	опилки	торф : песок 1:1	опилки : песок 1:1
Черноплодный	24,6±2,8	26,0±1,6	22,5±4,3	25,7±2,6	25,1±1,8
Горизонтальный	78,7±2,1	86,9±3,5	81,2±2,7	84,2±1,1	83,7±4,2
Мупинский	41,2±1,4	43,6±2,0	45,9±4,1	42,3±2,2	44,6±3,6
Крупноплодный	50,8±1,3	57,7±2,4	51,3±2,5	54,6±3,0	54,0±2,2
Блестящий	33,3±4,0	38,1±1,8	30,6±4,4	34,9±2,6	34,7±2,7
Двурядный	81,1±1,1	85,4±2,6	83,9±3,1	83,6±4,0	82,2±1,9
Многоцветковый	34,5±3,2	37,4±4,1	29,8±2,3	32,6±0,8	32,0±2,0

Таблица 3

Влияние субстрата на развитие корневой системы кизильников

Вид кизильника	Песок	Торф	Опилки	Торф : песок	Опилки : песок
Горизонтальный	1,8±0,06 / 6,1±0,11	2,1±0,9 / 7,3±0,09	1,9±0,04 / 6,8±0,08	2,1±0,04 / 6,0±0,10	2,0±0,04 / 6,2±0,21
Черноплодный	1,0±0,05 / 2,9±0,14	1,7±0,04 / 4,1±0,07	1,5±0,09 / 3,5±0,34	1,3±0,08 / 3,2±0,4	1,3±0,08 / 3,2±0,13
Мупинский	1,1±0,04 / 2,6±0,13	1,4±0,03 / 3,9±0,08	1,3±0,09 / 3,0±0,24	1,2±0,09 / 3,4±0,09	1,2±0,06 / 3,2±0,31
Крупноплодный	2,3±0,01 / 4,1±0,3	3,0±0,06 / 4,8±0,24	2,1±0,02 / 4,5±0,03	2,0±0,04 / 4,4±0,06	2,8±0,04 / 4,5±0,12
Блестящий	1,4±0,02 / 4,7±0,18	1,6±0,01 / 5,8±0,2	1,6±0,08 / 5,0±0,08	1,8±0,03 / 5,0±0,06	1,5±0,04 / 4,9±0,10
Многоцветковый	1,8±0,06 / 2,2±0,21	2,9±0,09 / 3,6±0,13	1,9±0,04 / 2,6±0,14	2,2±0,03 / 2,9±0,03	2,2±0,06 / 2,6±0,08
Двурядный	2,2±0,06 / 5,9±0,26	3,0±0,03 / 6,8±0,08	2,4±0,05 / 6,2±0,14	2,4±0,05 / 5,3±0,4	2,1±0,08 / 5,8±0,24

Примечание. В числителе – число, в знаменателе – длина корней (см).

Таблица 4

Развитие корневой системы зеленых черенков в зависимости от фенологической фазы развития маточного растения

Фенофаза	Длина корней, см	Число корней, шт	Укореняемость, см
	Кизильник войлочный		
Б	1,65±0,4 / 1,5±0,11	1,1±0,09	26,3±1,7
Ц 1	5,3±0,9 / 2,9±0,04	1,6±0,04	30,3±0,6
Ц 2	5,5±0,6 / 4,3±0,12	1,3±0,06	40,6±0,5
Ц 3	8,0±0,4 / 4,9±0,04	2,0±0,05	35,2±0,8
Пл 1	5,1±0,5 / 3,8±0,06	1,6±0,02	31,8±1,1
	Кизильник многоцветковый		
Б	4,7±0,2 / 2,6±0,04	1,8±0,02	23,3±0,5
Ц 1	4,2±0,3 / 3,0±0,03	1,4±0,08	30,3±0,5
Ц 2	7,0±1,1 / 5,8±0,08	1,3±0,06	34,5±1,2
Ц 3	4,4±0,6 / 1,6±0,05	2,6±0,03	36,8±0,3
Пл 1	8,0±1,2 / 5,7±0,08	1,4±0,09	41,2±0,69
	Кизильник Роборовского		
Б	1,8±0,6 / 1,4±0,12	1,3±0,04	9,6±0,6
Ц 1	1,5±1,4 / 1,4±0,08	1,2±0,07	15,0±0,3
Ц 2	3,2±0,9 / 3,1±0,02	1,0±0,03	14,1±0,9
Ц 3	4,2±0,3 / 2,6±0,04	1,6±0,08	18,9±0,1
Пл 1	7,4±1,1 / 3,9±0,13	1,9±0,02	21,6±0,8
	Кизильник блестящий		
Б	5,6±0,5 / 3,5±0,28	1,6±0,09	31,5±0,8
Ц 1	7,6±1,1 / 4,2±0,16	1,8±0,04	33,8±1,7
Ц 2	7,3±0,6 / 5,6±0,1	1,3±0,08	36,2±1,3
Ц 3	9,6±0,8 / 4,8±0,45	2,9±0,03	34,0±2,0
Пл 1	6,12±0,2 / 5,4±0,4	1,2±0,08	29,4±1,1

Таблица 4 (окончание)

Фенофаза	Длина корней, см	Число корней, шт	Укореняемость, см
Кизильник крупноплодный			
Б	3,3±0,4 / 3,0±0,4	1,6±0,05	45,8±1,6
Ц 1	11,5±0,6 / 4,8±0,09	2,4±0,04	46,3±1,0
Ц 2	8,6±0,5 / 4,8±0,14	1,8±0,09	50,0±2,2
Ц 3	6,8±0,2 / 2,6±0,22	2,6±0,02	48,6±0,8
Пл 1	9,4±1,0 / 4,1±0,08	2,3±0,04	50,2±0,6

Примечание. Б – бутонизация; Ц 1 – начало цветения; Ц 2 – массовое цветение; Ц 3 – окончание цветения; Пл 1 – появление зеленых плодов.

В числителе – суммарная, в знаменателе – средняя длина корней.

что обусловлено прежде всего физиологическим, а также анатомо-морфологическим состоянием (степень зрелости) побегов [4].

Обычно черенкование проводят в определенные календарные сроки. Однако степень одревеснения побегов может колебаться в зависимости от погодных условий в ту или иную сторону, следовательно, оптимальные сроки зеленого черенкования необходимо приурочивать к определенным фенофазам развития маточного растения. Наступление основных фаз генеративного развития у кизильников происходит в различные сроки. Наиболее раннее цветение отмечено у кизильника черноплодного, несколько позже (вторая декада апреля) зацветают кизильники многоцветковый и кизильник крупноплодный. Позднее начинается цветение у кизильников блестящего и войлочного. У представителей последних двух видов наблюдаются раннее окончание вегетации и быстрое одревеснение побегов. Для них оптимальной фазой зеленого черенкования является массовое цветение. Для кизильника черноплодного, кизильника крупноплодного, кизильника многоцветкового, кизильника Роборовского оптимальный срок зеленого черенкования – фаза окончания цветения и появления зеленых плодов первой волны цветения (табл. 4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванова З.Я.* О некоторых факторах корнеобразования у стеблевых черенков хвойных растений // Физиология растений. М.: 1979. Т. 26, № 2. С. 264–272.
2. *Сократова Э.Г.* Исследования субстратов для зеленого черенкования садовых культур: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1965. 17 с.
3. *Турецкая Р.Х.* Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 280 с.
4. *Иванова З.Я.* Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками: Киев: Наук. думка, 1982. 287 с.

Главный ботанический сад АН РК, Алма-Ата

SUMMARY

Knyazkhova V.G. **Vegetative propagation of Cotoneaster species**

Vegetative propagation of Cotoneaster species is of considerable practical interest, especially in view of the difficulty of their propagation by seed. Experiments are here described on the rooting of cuttings of 8 species of Cotoneaster; and optimum conditions for rooting, substrates, temperature and humidity were determined. The success of the rooting of cuttings was observed to depend to a considerable degree on the species identity.

УДК 681.3.06+58.08(477.83) © П.Р.Третяк, Я.М.Сидорович, Р.М. Жеребецкий, 1993

ОПЫТ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВО ЛЬВОВСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

П.Р. Третяк, Я.М. Сидорович, Р.М. Жеребецкий

Научная тематика ботанического сада Львовского государственного университета им. И. Франко охватывает как вопросы интродукции и акклиматизации растений, так и изучение состояния популяций редких и исчезающих растений природной флоры. Массовость наблюдений, большое число объектов исследования предполагают аналитическое оперирование с обширными совокупностями данных. Оперативное использование таких материалов для аналитической работы видится возможным только при помощи ЭВМ. Так, для учета и исследования коллекционных растений уже достаточно давно рекомендуется создавать информационно-поисковые системы (ИПС), отдельные разработки в этом направлении уже имеются [1, 2].

Во Львовском ботаническом саду первоначально ЭВМ была применена нами для сбора, хранения, поиска и обработки информации ландшафтно-геоботанических исследований [3], которые были положены в основу познания эколого-ценотических особенностей распространения популяций редких растений. Необходимость упорядочения учета коллекционного фонда поставила перед нами также задачу по созданию ИПС коллекционных объектов (особей, а также отдельных биогрупп) в саду. В настоящее время она успешно реализована применительно к дендрофлоре [4].

С целью передачи опыта интродукции народному хозяйству, расширения ассортимента, в частности, для озеленения населенных пунктов, промышленных и других объектов возникла необходимость создавать специализированные базы данных, которые с помощью персональной ЭВМ были бы легкодоступны любому пользователю для решения практических задач по конструированию специальных (декоративных, защитных и пр.) насаждений в разных условиях среды.

При инвентаризации коллекционных фондов возникла проблема индентификации культиваров, сортов и видов. Эту задачу мы также решаем при помощи персональной ЭВМ.

В данной статье мы ограничиваемся обобщением опыта в упомянутых направлениях работы. Разумеется, наши разработки выполнялись в разное время (начиная с 1983 г.), поэтому их уровень определялся доступным в то время арсеналом программных и технических средств.

Ландшафтно-геоботанические исследования популяций редких и исчезающих растений в Карпатах и на сопредельных территориях были начаты нами в 1980 г. Как известно, гиперпространство среды популяций определяется совокупностью биотических и абиотических факторов, важнейшими из которых и наглядно доступными являются фитоценотические, почвенные, гидрологические и ландшафтно-географические.

Исходя из таких соображений, мы разработали унифицированную методику сбора материала [3] статического описания элементарных природных комплексов фитоценотических и географических систем, в основу которой положены общепринятые методы геоботанических, фитоценотических и ландшафтных исследований. Данные представлялись в виде популярного в то время индексно-последовательного файла. Программные средства записи, контроля и упорядочения информации, а также первичного анализа ее были написаны на алгоритмическом языке Pl/1 применительно к системе ДОС. Использовали ЭВМ ЕС-1022 и М-4030.

В 1989 г. эти программные средства были переработаны применительно к более

мощной ЭВМ ЕС-1045 и реализованы в системе ОС-7. В значительной мере были усовершенствованы и программные средства аналитических процедур.

В настоящее время программные средства ландшафтно-геоботанических исследований объединены нами в единую диалогическую систему "Эколог". Она позволяет:

1. Работать с библиографическими данными, сгруппированными в виде ранее принятого индексно-последовательного файла.

2. Организовывать упорядоченные информационные файлы в режиме контроля с занесением (и без занесения) в файл.

3. Дополнять упорядоченные информационные файлы.

4. Получать справочник размещения данных в информационном файле.

5. Выполнять печать содержимого информационного файла в наглядной, удобной для пользователя форме. При этом печатаются таблицы с необходимыми надписями, многие коды информации заменяются словесными данными и буквенными сокращениями.

6. Выполнять печать только важнейшей информации исходных данных в наглядной форме.

7. Получать полный алфавитный список видов растений по жизненным формам, дополненный данными по атрибутам частоты встречаемости, происхождения, минимального, среднего и максимального обилия ценопопуляций, пространственного распределения, жизненности. Он необходим как для проверки правильности написания латинских названий видов в информационном файле, так и для получения аналитических материалов, необходимых при ландшафтно-геоботанических исследованиях.

8. Производить ординацию отдельных видов по 23 факторам абиотической среды, при этом также выдается информация о численных значениях атрибутов, упомянутых в предыдущем пункте.

9. Производить поиск отдельных видов по обширным информационным файлам, при этом печатается в каждом обнаруженном случае номер массива информации и все важнейшие параметры описанной фитогеосистемы, где этот вид встретился.

10. Осуществлять защиту информации и самой системы от сторонних пользователей.

Таким образом, система "Эколог" позволяет ординировать флору исследуемых районов по отдельным факторам и их совокупностям, получать характеристики ценопопуляций детерминированно как по району в целом, так и по отдельным фитоландшафтам, экотопам, амплитудам значений факторов. Значения получаемых атрибутов встречаемости, обилия, происхождения, распространения, жизненности позволяют делать выводы о состоянии ценопопуляций и популяций в целом, определять их раритетность, потенциальные возможности репродукции, перспективы и методы охраны.

Применяя эту методику, мы исследовали экологию важнейших доминантных видов растительного покрова высокогорья Украинских Карпат [5], разработали рекомендации по охране некоторых представителей аркто-альпийской флоры региона. Установлено, что многие из них приурочены к ранним стадиям диффузных сообществ в местах стихийных антропогенных нарушений климаксовых группировок. Их охрана невозможна без поддержания именно такой среды обитания, т.е. необходимы мероприятия, препятствующие развитию сукцессий в направлении к климаксу, а именно их зарастанию кустарниками или подростом леса.

В связи с обширностью фондов в ботанических садах коллекционная работа в современных условиях нуждается в оптимизации учета растений, анализе их эколого-биологических особенностей. Необходим многоуровневый учет всего имеющегося в коллекции разнообразия растений. Эта задача нами частично решена на уровне особей и объектов дендропарков. Разработана схема описания коллекционных объектов, структуры формирования баз данных.

Программными модулями предусмотрено представление данных в наглядной форме (в виде инвентаризационных ведомостей), составление общего списка дендрофло-

ры по семействам, участкам и в целом по саду, и по таким критериям, как жизненные формы, особенности пола, способы интродукции, характер посадки, особенности жизненного цикла, подверженность болезням и повреждениям.

В качестве исходных массивов данных используются три информационных файла – katalog, inwent, rod. Такая специфика организации базы данных обусловлена необходимостью содержания в памяти и оперирования весьма длинными записями латинских и русских названий растений, до 66 байт каждая; причем такие названия цитируются многократно. Связующими элементами между указанными файлами являются каталожные номера и родовые названия.

Исходный файл katalog содержит алфавитный список видовых названий растений, их форм и сортов, rod – семейств и родов.

Файл inwent представляет материалы инвентаризации коллекционных особей или групп особей. Для этого разработана специальная схема кодирования исходной информации и ее записи в файл.

Программное обеспечение информационно-поисковой системы коллекционных фондов дендрофлоры позволяет:

1. Упорядочивать в алфавитном порядке списки названий файла katalog. Упорядочивание можно производить как по латинским, так и по русским названиям.

2. Составлять списки названий растений дифференцированно по семействам и родам.

3. Производить анализ коллекционного фонда, в результате чего печатаются документы, содержащие алфавитные списки коллекционных особей, объектов, посадок и характеризующие их представительство по жизненным формам, по признакам пола растений, способа интродукции, характера посадки, полноты жизненного цикла, состояния.

4. Производить анализ размещения коллекционных растений по участкам.

5. Производить колличественный анализ коллекционных растений по заболеваемости и повреждениям.

6. Обеспечивать составление инвентаризационных ведомостей в наглядной форме и их печать.

Упомянутые аналитические материалы позволяют проектировать упорядочивание коллекции, ее пополнение, развитие, получать сведения об изменениях в коллекционном фонде. Программы составлены на языке Pl/1. Реализуются в системе ОС-7 на ЭВМ ЕС-1045.

Разработанная ИПС апробирована нами на примере инвентаризации коллекционной дендрофлоры Львовского государственного ботанического сада. Простота, надежность и доступность системы для отраслевого пользователя дают право рекомендовать ее для внедрения в ботаиических садах, а также для инвентаризации растительности парков, скверов. Поскольку территория каждого дендропарка или ботанического сада разная, необходима некоторая коррекция разработанных программных средств.

Создание таких индивидуальных для каждого сада ИПС позволит ускорить и создание единой для всех ботанических садов системы, так как это обеспечит возможность передавать для обобщения в ГБС РАН информацию о коллекционном фонде каждого сада в целом. Это в значительной мере ускорит создание единого банка данных о коллекционных растениях ботанических садов и дендрариев. Однако при этом следует иметь в виду, что реализация такой задачи в масштабах страны возможна лишь при условии унификации структур баз данных индивидуальных ИПС, характеристик входных и выходных материалов, а также использования взаимосовместимых ЭВМ.

В настоящее время мы создаем базы данных об эколого-ботанических и декоративных свойствах интродуцентов, разрабатываем также экспертную систему – идентификатор видов, форм, сортов растений. Для этого используем пакеты программных средств "dBASE III Plus", "FoxBASE" и "UI". Все перечисленные задачи решаем на базе персональной ЭВМ IBM PC/AT.

Для разработки упомянутых систем кроме больших затрат труда программистов необходимо проведение широких отраслевых исследований экологии, физиологии, морфологии и систематики растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зайцев Г.Н., Кузьмин З.Е.* ИПС по интродукционным растениям ботанических садов // Принципы и методы экоинформатики: Материалы Всесоюз. совещания по экоинформатике и экологическим базам данных. М.: ИЭМЭЖ АН СССР, 1986. С. 67–69.
2. *Кузьмин З.Е., Зайцев Г.Н., Сорокин С.В.* Методические указания по учету коллекционных растений ботанических садов СССР с помощью ЭВМ. М.: ГБС АН СССР; ВЦ АН СССР, 1979. 50 с.
3. *Третяк П.Р., Сидорович Я.М., Сенчина Б.В.* Методические рекомендации по подготовке и вводу информации в ЭВМ для ландшафтно-геоботанических исследований. Львов, 1986. 32 с.
4. *Щербина М.А., Третяк П.Р., Сидорович Я.М.* и др. Методические рекомендации по инвентаризации коллекционных фондов дендрофлоры ботанического сада. Львов, 1989. 40 с.
5. *Третяк П.Р.* Ландшафтная экология важнейших доминантных видов растительного покрова высокогорья Украинских Карпат // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 8. С. 1109–1119.

Львовский государственный университет им. Ив. Франко

SUMMARY

Tretjak P.R., Sidorovich Y.M., Zherebetskyi R.M. **Computerization of the botanical research at L'vov Botanical Garden**

An account is provided of facilities for computerization of landscape, geobotanical and floristical studies as well as for the inventories of botanical garden collections.

УДК 582.675.1

© В.Н. Ворошилов, 1993

К СИСТЕМАТИКЕ ACONITUM DELPHINIFOLIUM (Ranunculaceae)

В.Н. Ворошилов

Со времени опубликования в 1816 г. Aconitum delphinifolium DC. было описано еще 9 видов, идентичных или близких к живокостнолистному борцу, поскольку все они впоследствии рассматривались как его подвиды или синонимы. Иногда A. delphinifolium фигурирует как сборный вид, включающий виды более низкого ранга, так называемые мелкие виды или виды без номера. Например, в качестве сборного вида (species aggregata), содержащего 7 мелких видов, A. delphinifolium приводится во "Флоре Магаданской области" [1].

Мы считаем излишним деление видов на "крупные" и "мелкие", полагая, что последние являются таксонами в ранге вида или подвида или проявлениями внутривидовой изменчивости, не имеющими таксономического значения. Напомним, что виды и подвиды имеют несовпадающие ареалы или их части, причем у последних, в отличие от видов, ареалы соприкасающиеся, с более или менее выраженной переходной зоной между ними, а видоизменения с полностью совмещенными ареалами могут быть лишь синонимами видов или подвидов.

Задачей настоящей работы является анализ с этих позиций таксономического состава живокостнолистного борца, в том числе раскрытие сущности "мелких" видов, приведенных А.П. Хохряковым (l.c.). Подлежало также пересмотру наше представление об A. delphinifolium как о виде, состоящем из пяти подвидов [2]. Необходимость такого пересмотра возникла после ознакомления с дополнительными гербарными материалами из различных районов Дальнего Востока и Сибири.

Это позволило значительно расширить наши познания о размерах и характере обособленности ареалов, а также о степени стабильности признаков, характерных для принятых здесь таксонов. Выяснилось, что приоритетное значение имеют признаки генеративных органов по сравнению с таковыми вегетативных, таких, например, как наличие в основании стебля бесплодных плагиотропных побегов и появление в области соцветия железистого опушения. Последним во "Флоре Магаданской области" (l.c.) придается, по нашему мнению, преувеличенное значение. При этом растения только с плетевидными побегами там отнесены к одному виду, а если, кроме того, с железистым опушением, то – к другому, вновь описанному, не имеющему обособленного ареала. Между тем по принципу аналогий эти признаки носят факультативный характер. Так, бесплодные плети бывают или их нет у A. macrorhynchum Turcz. ex Ledeb. и у A. karafutence Miyabe et Nakai, а взаимозаменяемость простого и железистого опушений наблюдается не только у видов борца, но нередко и в других родах (Arenaria, Agrimonia и др.).

В предлагаемом варианте определительной таблицы используются такие генеративные признаки, как форма шлема и нектарников, причем мы считаем целесообразным напомнить предварительно о том, какие параметры для этих признаков исполь-

зуются нами, поскольку в литературе в этом отношении нет единства. Высота шлема определяется от вершины шлема до верхней точки выемки, образованной изгибом нижнего края шлема, а ширина – это расстояние от места прикрепления шлема к цветоножке до окончания его носика по прямой линии. Длина нектарника определяется от крайней точки шпорца (или его рудимента) нектарника до окончания губы.

Второе предварительное замечание касается одноразовых (несбалансированных) гибридов, которые, даже если имеют бинарные названия, видами считаться не могут, а должны помещаться в примечаниях или включаться как синоним в один из родительских видов; поэтому признаки таких гибридов могут выходить за рамки той или иной тезы в таблице.

1. Нектарники до 5 мм длиной, обычно с более или менее редуцированным прямым шпорцем. Шлем низкий: его высота примерно в 2 раза меньше ширины, редко в 1,5 раза. Арктика и высокогорья. Север Северной Америки, восточная часть Чукотки, фрагментарно на Камчатке (запад, центр).

Aconitum delphinifolium DC. subsp. delphinifolium – A. chamissonianum Reichenb. – A. paradoxum Reichenb. – A. semigaleatum Pall. ex Reichenb. – A. nivatum Nels. – A. delphinifolium subsp. chamissonianum (Reichenb.) Hult. – A. delphinifolium subsp. paradoxum (Reichenb.) Hult. – A. delphinifolium var. albiflorum Pors. – A. × woroschilovii A. Luferov. Борец живокостнолистный.

Камчатские растения были выделены в особый вид (A. semigaleatum) на основании согнутого шпорца нектарников у него, однако исследованные нами образцы оттуда имели прямой шпорец. О согнутых шпорцах упоминает и Хультен [3] для американских борцов, но в том и другом случае длина нектарника указывается не более 5 мм.

– Нектарники 6–9(10) мм длиной с развитым, крючковато согнутым шпорцем 2

2. На черешках листьев присутствуют отстоящие волоски, а на нижней стороне пластинки, в углах сегментов – "бородки" из густых мохнато-ватных волосков. Кисть сжатая, подпертая верхними листьями. Шлем ладьевидный или клювовидный. Скалы, склоны в прибрежной зоне Примагаданья (п-ова Пьягина и Старицкого, о. Спафарьева, Атарган близ пос. Ола).

Aconitum pavlovae Worosch. – A. chamiaaonianum (non Reichenb.) A. Khokhr., 1985, sub "chamissonis" – A. delphinifolium subsp. pavlovae (Worosch.) Worosch. Борец Павловой.

Редкий вид с небольшим, обособленным ареалом.

– Листья (по крайней мере черешки) голые 3

3. Высота шлема в $1^{1}/_{2}$–2 раза меньше его ширины. Листовок 3–5 4

– Высота шлема приблизительно равна его ширине. Листовок 3, очень редко 4–5 5

4. Соцветие подперто верхними листьями; цветоножки опушены простыми отстоящими волосками. Шлем ковшевидный, т.е. низкий, но асимметричный (далеко вперед вытянутый). Горы. Корякия, Камчатка (восточная часть).

Aconitum delphinifolium subsp. productum (Reichenb.) Worosch. comb. nov. – A. productum Reichenb., 1819, Uebers. Acon.; 38 – A. delphinifolium (non DC) A. Khokhr., 1985). Борец вытянутый.

– Соцветие, отграниченное от верхних листьев; цветоножки с отстоящим простым или железистым опушением, редко цветоножки голые, шлем обычно симметричный, ладьевидный. В основании стебля иногда бывают стерильные плети. Высокогорья Северной Якутии, Западной Чукотки, Северной Охотии.

Aconitum delphinifolium subsp. anadyrense Worosch. – A. productum (non Reichenb.) A. Khokhr., 1985, (excl. syn.) – A. subglandulosum A. Khokhr. (A. glandulosum A. Khokhr., 1985, non Rapaics, 1907) – A. delphinifolium subsp. subglandulosum (A. Khokhr.) A. Luferov – A. paradoxum (non Reichenb.) A. Khokhr., 1985.

Последние два борца по форме и размеру нектарников сильно отличаются от типичного A. delphinifolium, но нахождение у последнего согнутых шпорцев или асим-

метричного шлема, а также примыкающие ареалы позволяют считать выделение здесь подвидов обоснованным.

5. Опушение в области соцветия прижатое, очень редкое с примесью отстоящих волосков. Мощные (до 80 см высоты) растения с крупными цветками; шлем более или менее полушаровидный, 12–18 мм высоты. Экология прибрежная.

Aconitum pseudokusnezowii Worosch. – A. delphinifolium subsp. pseudokusnezowii (Worosch.) Worosch. Борец ложнокузнецовский.

Вид, считавшийся приаянским эндемиком, с большим отрывом встречается и много севернее: в юго-западной части Примагаданья (о. Завялова, п-ов Кони и др.). Интересно, что подобная участь постигла и ряд других видов, считавшихся эндемиками Приаянья (Cardamine pedata Regel et Til., Oxytropis ajanensis (Regel et Til.) Bunge и др.).

– Опушение в области соцветия отстоящее. Изящные растения до 50 см высотой с некоторыми цветками; шлем обычно конусовидный, 9–12 мм высоты. Экология высокогорья. Хребты Становой (южная Якутия и север Амурской области), Буреинский, Геран, Джугджур (юго-запад) и оторванно вблизи Охотска.

Aconitum kuzenevae Worosch. – A. delphinifolium subsp. kusenevae (Worosch.) Worosch. Борец Кузеневой.

Нахождение этого вида в Магаданской области [1] маловероятно. Эти указания, скорее всего, относятся к анадырскому борцу, очень изменчивому по ряду признаков, но с другой формой шлема, чем у борца Кузеневой. Заслуживает внимания, что совершенно аналогичная разобщенность ареала (верховья реки Маи – Охотск) наблюдается у Aquilegia ochotensis Worosch. В верховьях р. Буреи встречена белоцветковая форма борца Кузеневой.

Проведенный анализ доступного нам дополнительного гербарного материала и литературы показал, что группа Aconitum delphinifolium содержит 4 вида и 2 подвида. Под "группой" (grex) мы понимаем первую надвидовую таксономическую категорию, а категория "ряд" (series) нами понимается как вид, поскольку входящие в его состав "географические виды" есть классические (по Коржинскому) подвиды. Хорологический анализ показал полную обособленность ареала у борца Кузеневой, причем оторванная его (как и у охотского водосбора) часть близ Охотска может объясняться недостаточной флористической обследованностью хребта Джугджур на всем его семисоткилометровом протяжении, в прошлом, возможно, доходящим почти до Охотска; горные поднятия и сейчас имеются в 12 км от него (гора "Кавказ"). Сближенные (а возможно, и заходящие) ареалы имеются у борцов ложнокузнецовского и Павловой, но они очень разные морфологически.

Родственные связи группы A. delphinifolium остаются недостаточно выясненными. По признакам поперечно-пленчатокрылатых семян, невздутой (до 2,5 мм толщины) пластинки нектарника, завязей в числе от 3 до 5, листьев, рассеченных до основания пластинки, эта группа формально должна быть отнесена к подсекции Cammarum (DC.) Rapaics, секции Aconitum, но непосредственно связи с представителями этой подсекции не обнаруживается, в том числе из-за очень большого территориального гиатуса между ними. Так, если представители подсекции Cammarum населяют горы Европы, Кавказа, Средней Азии, Алтая и прилегающих территорий Сибири и Центральной Азии, то виды из группы A. delphinifolium южнее хребтов Станового и Джугджур не встречаются.

Наиболее вероятной представляется эволюционная преемственность от группы A. delphinifolium к видам из подсекции Euchylodea (Reichenb.) Worosch., особенно из родства A. volubile Pall. ex Koelle, о чем свидетельствует наличие у борца Павловой отстоящего опушения на черешках листьев – признака, облигатного для всех видов из группы A. volubile и ранее неизвестного у других таксонов в секции Aconitum. Кроме того, у некоторых образцов анадырского борца наблюдается извилистость (или

полегаемость у нецветущих растений) стебля, бывающая также у всех видов из группы A. volubile и даже у тех, которые обычно прямостебельные. Территориального гиатуса между обеими группами не существует, поскольку A. ochotense Reichenb. (из группы A. volubile) растет близ Охотска.

Заслуживает упоминания факт чрезвычайного сходства борцов из группы A. delphinifolium с произрастающим на хребтах Саяны, Таенну-Ола и прилегающих территориях A. paskoi Worosch. (сравнительно тонкие стебли и мелкие стеблекорни, рассеченная до основания пластинка листа, рыхлое и малоцветковое, как у борца Кузеневой, соцветие, поперечно-крылатые семена, довольно узкая – до 3,5 мм толщиной – пластинка нектарника, завязи в числе 3–5); и хотя черешки листьев у него голые, однако по форме нектарников он приближается к таковой у видов из группы A. volubile, в частности параллельным расположением ноготка нектарника к его пластинке, а не под углом в 45–90°, как у видов из группы A. delphinifolium. Кажется вероятным, что на наиболее древнем этапе послеледникового периода у A. delphinifolium и A. paskoi был общий ареал и последующее его сокращение привело к широкому их разобщению в настоящее время.

Известен случай гибридизации между A. delphinifolium и A. consanguineum Worosch. из группы A. volubile. Им, по нашему мнению, является борец, получивший бинарное название A. woroschilovii A. Luferov и предложенный его автором как вид, замещающий на Камчатке A. consanguineum [4]. Однако таковым он являться не может, так как признаки типового экземпляра A. woroschilovii не совпадают с признаками всех приведенных при первоописании паратипов. Так, у него, в отличие от паратипов, отсутствует длинная и тонкая, но чрезвычайно упругая и не ломающаяся в гербариях, без придаточных корней и чешуй деформированная перемычка между материнским и дочерним стеблекорнями, вместо которой имеется обломок настоящего столона (или плети) с придаточными корнями, иногда встречающегося у A. delphinifolium. Затем, опушение на черешках листьев у типового экземпляра, хотя и отстоящее, но мягкое, а не щетинковидное, как у паратипов, а самое главное – характер нектарника у типа полностью соответствует таковому у A. delphinifolium с пластинкой 2 мм толщиной, шпорцем в 2 раза ее тоньше и ноготком, отстоящим от пластинки под углом, близким к прямому, в то время как у паратипов пластинка нектарника 3,5–4 мм толщиной, шпорец в 3–4 раза ее ýже, ноготок является как бы продолжением стенки пластинки нектарника. В районе пос. Тигиль на западе Камчатки, откуда был описан A. woroschilovii, собирались вполне типичные образцы обоих родительских видов, что окончательно убеждает в гибридной природе борца Ворошилова.

A. consanguineum. На Камчатке имеется всего 4 образца этого вида: 1) речная терраса близ пос. Тигиль, 28.08.1959, Степанова (MHA, MW); 2) Kamtschatka, Rieder (LE, под названием A. ochotense); 3) лиственничник близ пос. Эссо, Быстринского района, 27.08.1969, Т.И. Нечаева (MHA, VLA); 4) вторая речная терраса близ пос. Эссо, 30.07.1959, Степанова (MHA, MW). Эти образцы неоднородны: если тигильские растения ничем существенным не отличаются от приамурских, то сборы из Центральной Камчатки отличаются от них почти сидячими (а не на заметных черешочках) сегментами листьев, но для определения таксономического значения этих форм нужны дополнительные сборы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хохряков А.П.* Флора Магаданской области. М.: Наука, 1985.
2. *Ворошилов В.Н.* К систематике дальневосточных аконитов из секции Aconitum // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94, вып. 2.
3. *Hulten E.* Flora of Alaska and Haighboring Territories. California, 1968.
4. *Луферов А.Н.* Новый вид борца (Aconitum L.) с полуостровов Камчатка // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1990. Т. 95, вып. 5. С. 132–136.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Voroshilov V.N. **Some remarks on the taxonomy of Aconitum delphinifolium (Ranunculaceae)**

The paper reports analyses of the taxonomic composition of Delphinium delphinifolium conducted on additional herbarium material from the Ear East and Siberia which has enabled the author to extend the understanding of the size and character of the distribution and degree of criteria stability within presently acepted taxa. The author demonstrates that the Aconitum delphinifolium complex contains 4 species and 2 subspecies.

УДК 502.75:582.766.5(470.31)

© Коллектив авторов, 1993

О НАТУРАЛИЗАЦИИ БЕРЕСКЛЕТА КАРЛИКОВОГО В СТАРИННЫХ ПАРКАХ СРЕДНЕЙ РОССИИ

А.И. Макридин, Г.А. Полякова, Р.А. Ротов, А.Н. Швецов

В последние годы усилиями сотрудников Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН и Лаборатории лесоведения РАН достигнуты определенные успехи в изучении флоры и растительности старинных усадебных парков [1–4].

К числу интересных флористических находок в некоторых старинных парках средней России следует отнести очень редкий бересклет карликовый (Euonymus nana Bieb.)[1] (см. рисунок). Этот третичный реликт известен из ряда изолированных друг от друга естественных местонахождений в Молдове, на Украине, в Крыму и на Северном Кавказе [5, 6], где численность популяции вида или незначительна, или заметно сокращается, либо его вообще не удается обнаружить в последнее время [6, 7]. Бересклет карликовый внесен в "Красную книгу СССР" и некоторые республиканские "Красные книги" [6–8].

Четыре новых местонахождения этого растения выявлены нами за пределами ареала в усадебных парках Московской, Тверской и Орловской областей.

Впервые бересклет карликовый найден в парке усадьбы Морозовка (Солнечногорский р-н Московской обл.) в 1984 г. [9]. Он отмечен в нижней части склона юго-восточной экспозиции среди отдельных берез, лип и групп интродуцированных кустарников, на довольно осветленном участке, где не очень густая заросль бересклета карликового достигает 5–7 м в диаметре.

Второе местонахождение расположено в парке усадьбы Николо-Прозоровское (Мытищинский р-н Московской обл.). Это два небольших участка, каждый площадью около 10 м^2, в густом липовом парке, среди обычных в таких условиях Galeobdolon luteum, Ranunculus cassubicus и Aegopodium podagraria. Проективное покрытие бересклета в центре его куртин достигает 80%. Рядом с куртинами имеются кольцеобразные посадки старых пихт, что свидетельствует о значительном возрасте этого участка парка.

Наибольшего обилия бересклет карликовый достигает в густом широколиственном парке усадьбы Прямухино (Тверская область) – родовом имении Бакуниных. Бересклет здесь обилен на бывших альпийских горах. Общая площадь, занимаемая зарослями этого растения, превышает 200 м^2. Встречается бересклет в условиях различной степени затенения, в том числе и под сплошным покровом Campanula latifolia. На одной из горок с Vinca minor, где древостой несколько разрежен (сомкнутость

[1] Латинские названия растений приведены по: *Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.



Форма роста ползучего вечнозеленого кустарничка бересклета карликового в условиях сильного затенения
Собрано в парке с. Прямухино, Тверской области 2.VII.91 г. Г.А. Поляковой, Р.А. Ротовым, А.Н. Швецовым (уменьшено в 2,5 раза)

0,7), у бересклета обнаружено несколько плодиков. Кроме того, в самом селе Прямухино он растет еще в трех местах.

Наибольший интерес представляет очень старый экземпляр обильно плодоносящего бересклета, имеющего форму многоствольного лианоидного куста высотой 2,2 м. Он расположен в саду дома, принадлежащего в прошлом, по сообщению местных

жителей, садовнику усадьбы. Аналогичное по габитусу растение отмечено на садовом участке дома, где также некогда жили бывшие служащие имения. Особо следует отметить питомник местного любителя природы С.С. Тургенева, который методом переноса пытался сохранить находящиеся под угрозой истребления наиболее ценные образцы экзотических растений Прямухинского парка. К их числу относится и бересклет карликовый, достигающий здесь 130 см в высоту и также обильно плодоносящий. Все отмеченные лиановидные кусты бересклета в качестве опоры используют либо стволы деревьев (в парке), либо заборы и стены сараев (в селе).

В Орловской области бересклет карликовый обнаружен в так называемом Шестаковском парке (парк основан земским врачом Шестаковым в 1864 г.) в окрестностях дер. Дробышево Мценского района. Найдено одно пятно диаметром 2,5–3 м в типичной неморальной обстановке напочвенного покрова (Pulmonaria obscura, Asarum europaeum, Galeobdolon luteum, Aegopodium podagraria, Stellaria holostea и некоторые другие виды аналогичных им травянистых растений). Древесный полог образуют местные широколиственные виды (Acer platanoides, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Ulmus laevis) и многочисленные интродуценты (виды родов Larix, Picea, Pinus, Acer и др.). В непосредственной близости от бересклета карликового произрастает Vica minor, что, по нашему мнению, может свидетельствовать о том, что оба эти вида культивировались вместе в качестве вечнозеленых почвокровных растений.

Два из четырех парков были в разное время обследованы ботаниками, но ни А. Бакунин, живший в усадьбе Прямухино и составивший в конце 70-х годов XIX в. список флоры Тверской губернии [10], ни С.Д. Георгиевский [11], обследовавший в конце 20-х годов нашего века дендрофлору подмосковных парков (в том числе и Морозовку), бересклет карликовый в своих работах не указывают. Тем не менее мы склонны думать, что во всех обнаруженных нами местонахождениях этот вид существовал и во время вышеперечисленных исследований. Первый из авторов, по-видимому, не упомянул бересклет потому, что не считал его достаточно натурализовавшимся, а второй, вероятнее всего, не полностью обследовал парк Морозовки (тем более что он оговаривает, что опубликованный список предварительный).

Во всех перечисленных местонахождениях бересклет карликовый производит впечатление вполне натурализовавшегося растения. Поддержание численности и расселение осуществляются в основном вегетативным путем. Плодоношение наблюдается только в одном парке (Прямухино). Для выяснения возможностей семенного возобновления необходимы дополнительные наблюдения.

Привлекает внимание тот факт, что в большинстве случаев бересклет карликовый представлен стелющейся формой роста с восходящими неветвистыми (или слабоветвистыми) побегами и лишь изредка в форме лианоидного куста, что, видимо, связано со степенью затенения конкретных местообитаний. Последняя форма роста характерна для более осветленных мест.

Все находки расположены значительно севернее границы современного естественного распространения этого вида, существуют по крайней мере около 100 лет и представляют значительный интерес в качестве примера одного из возможных путей сохранения редких видов, что еще раз подчеркивает важность изучения и сохранения флоры и растительности старинных усадебных парков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Полякова Г.А., Флеров А.А.* О редких и не указанных для Московской области растениях // Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 11. С. 1543–1544.
2. *Ротов Р.А., Швецов А.Н.* К флоре усадебных парков Подмосковья // Бюл. Гл. ботан. сада. 1989. Вып. 154. С. 27–30.
3. *Макридин А.И.* Самовозобновление интродуцированных деревьев и кустарников в ряде областей Нечерноземья // Проблемы изучения синантропной флоры СССР. М.: МОИП, 1989. С. 15–17.
4. *Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н.* Проблемы обследования и сохранения растительности старых

усадебных парков // Охрана и использование памятников садово-паркового искусства: Сб. науч. трудов. М.: Мин. культ. СССР, 1990. С. 37–44.
5. *Леонова Т.Г.* О распространении бересклетов в СССР и сопредельных странах // Ареалы растений флоры СССР. Л.: ЛГУ, 1965. С. 140–169.
6. Красная книга РСФСР: (Растения). М.: Росагропромиздат, 1988. С. 135–136.
7. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. М.: Лесн. пром-сть, 19484. С. 146–147.
8. Красная книга Украинской ССР. Киев: Наук. думка, 1980. С. 214–215.
9. *Ротов Р.А., Швецов А.Н.* Старинные парки как специфические ботанические объекты // Экологические исследования в парках Москвы и Подмосковья. М.: Наука, 1990. С. 123–127.
10. *Бакунин А.А.* Список цветковых растений Тверской флоры // Труды Санкт-Петербургского о-ва естествоиспытателей. 1879. Т. 10. С. 195–368.
11. *Георгиевский С.Д.* Дендрологическое обследование подмосковных парков // Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1931. Т. 27, вып. 3. С. 123–178.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Лаборатория лесоведения РАН, Москва

SUMMARY

Makridin A.I., Poljakova G.A., Rotov R.A., Schvetsov A.N. **On naturalization of the dwarf evonymus in the old parks of the Central Russia**

This article presents information on the distribution and naturalization in Central Russia of the rare species Euonymus nana Bieb., included into the Red Data Book of the USSR and the Republics. The species have been discovered in 4 old country estate parks in Moscow, Orel and Tver districts. The authors presume that the natualized populations of this species have existed there for no less than 100 years. The discovery is of considerable interest as regards possible ways of conserving rare species.

УДК 582.32(470.11)

© Й. Ваня, М.С. Игнатов, 1993

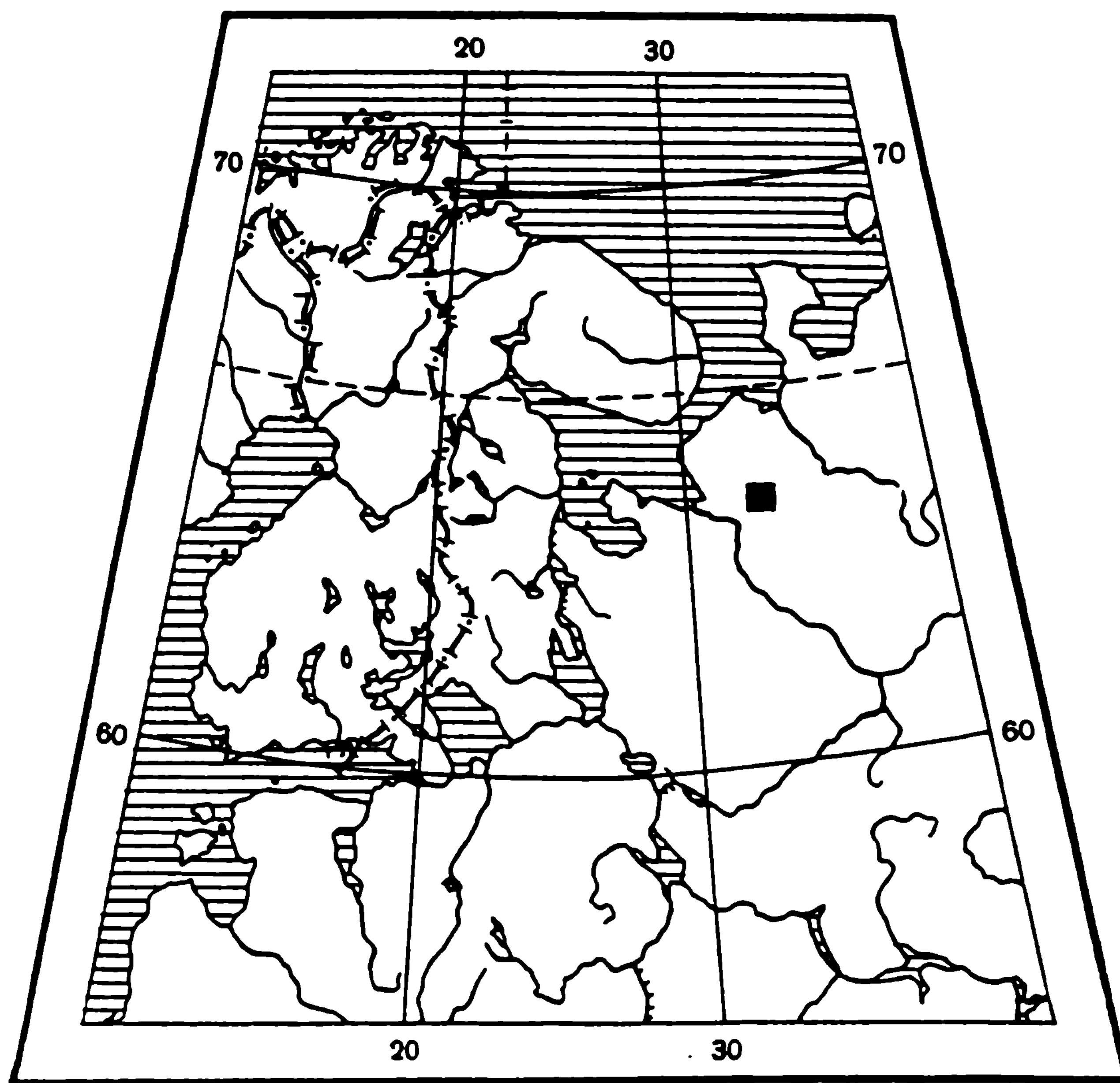
ПЕЧЕНОЧНИКИ ПИНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (Архангельская область) И ОБЩИЙ ОЧЕРК ЕГО БРИОФЛОРЫ

Й. Ваня, М.С. Игнатов

Западная половина Архангельской области – один из наиболее слабо изученных в бриологическом отношении районов севера европейской части страны. Лишь один список, включающий 78 видов мхов, был опубликован для локальной флоры бассейна р. Пинеги в нескольких десятках километров выше заповедника [1].

В 1988 г., в конце июля–августе, одним из авторов (М.С. Игнатовым) в Пинежском заповеднике и на прилегающих территориях был собран гербарий мохообразных, насчитывающий свыше 1000 образцов. Из этих сборов печеночники были определены Й. Ваней, кроме видов р. Scapania, определенных Й. Дуда, сфагновые мхи – Е.А. Игнатовой, которым мы выражаем искреннюю благодарность, зеленые мхи – М.С. Игнатовым и отчасти Е.А. Игнатовой. Сборы хранятся в гербарии Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (МНА), дублеты большинства видов переданы в гербарий Пинежского государственного заповедника.

Природные условия и растительность среднего течения р. Пинеги были в целом охарактеризованы Д.Н. Сабуровым [2], поэтому мы кратко остановимся лишь на тех моментах, которые важны для понимания картины распространения мохообразных. Заповедник расположен (рис. 1) в зоне северной тайги, и большая часть его терри-



Местоположение Пинежского заповедника

тории занята весьма однообразными в бриологическом отношении ельниками-зеленомошниками (с Hylocomium splendens, несколько реже Pleurozium schreberi), елово-сосновыми лесами со значительным участием сфагнов (особенно Sphagnum capillifolium, а также S. flexuosum) и олиготрофными болотами (S. flexuosum, S. balticum, S. angustifolium, S. magellanicum, S. fuscum).

Травяные ельники и участки высокотравья также бриологически очень однородны: на почве здесь регулярно встречаются только Rhytidiadelphus triquetrus, R. subpinnatus, Cirriphyllum piliferum, Plagiochila porelloides, реже – Rhodobryum roseum, Barbilophozia barbata. Известное разнообразие вносят осоково-травяные сильно закочкаренные ельники (для которых характерны Sphagnum squarrosum, S. centrale, Calliergon cordifolium, Rhytidiadelphus triquetrus, Plagiomnium ellipticum, Rhizomnium punctatum и др.) и сплавины озер, которые могут быть либо чисто сфагновыми (но тогда видовой состав обогащается за счет Sphagnum majus, S. jensenii, S. obtusum, S. riparium, S. subsecundum, S. teres и др.), либо с комплексом видов минеротрофных болот: Drepanocladus revolvens, D. vernicosus, Scorpidium scorpioides, Calliergon giganteum, C. richardsonii, C. trifarium, Fissidens adianthoides, Tomentypnum nitens, Paludella squarrosa, Meesia triquetra, M. uliginosa, Cinclidium stygium, Lophozia rutheana (из редких видов здесь найдены Catoscopium nigritum, Amblyodon dealbatus, Oncophorus virens, Riccardia incurvata). Часть этих видов (Tomentypnum nitens, Paludella squarrosa, Drepanocladus revolvens) вместе с Helodium blandowii, Campylium stellatum, Calliergonella cuspidata, Rhizomnium pseudopunctatum, Plagiomnium ellipticum встречается и на сырых луговых участках на ранних стадиях их заболачивания.

На временно существующих субстратах в зональных типах растительности крайне бедно представлены эпифиты, довольно бедно – эпиксилы, сравнительно богато – виды почвенных обнажений (чаще выворотов). Эпифиты встречаются лишь в самых основаниях стволов березы (Brachythecium reflexum, B. oedipodium, Dicranum scoparium, D. fuscescens, Plagiothecium denticulatum, P. laetum, Ptilidium pulcherrimum) и на стволах осины и ивы (Pylaisiella polyantha, Orthotrichum obtusifolium, O. speciosum, Amblystegium serpens, Plagiomnium cuspidatum, Brachythecium salebrosum, единично

были собраны на заиленных стволах Myrinia pulvinata и Leskea polycarpa). Упавшие стволы быстро "затягиваются" обладающими высокой подвижностью Hylocomium splendens и Drepanocladus uncinatus, и лишь на наиболее толстых из них и в благоприятных условиях развиваются эпиксильные синузии, образованные многочисленными печеночниками с преобладанием Lepidozia reptans, Lophozia ventricosa, Blepharostoma trichophyllum; из мхов здесь особенно типичны Dicranum fuscescens, D. fragilifolium, Oncophorus wahlenbergii.

Обнажения почвы в основании упавших деревьев довольно однородны и не зависят от характера почвы – супесчаной или торфянистой, большинство видов хорошо растет и на тех, и на других: Dicranella cerviculata, D. subulata, D. crispa, Schistostega pennata, Timmia austriaca, Pogonatum dentatum, Distichium capillaceum, Pohlia cruda, Calypogeia integristipula, C. muelleriana и др. В этой группе практически нет видов, встречающихся исключительно на выворотах – все они растут также в одном или обоих прочих типах почвенных обнажений: 1) по разрывам сплошного покрова на крутых склонах рек, логов, карстовых воронок; 2) по Голубинской дороге – широкой грунтовой дороге (практически непроезжей летом), пересекающей заповедник на протяжении около 14 км (только здесь были найдены Ditrichum pallidum, Atrichum tenellum, а в сходных условиях за чертой заповедника – Funaria hygrometrica и Weissia rutilans).

Берега мелких речек заповедника почти не добавляют разнообразия его бриофлоре; лишь р. Сотка имеет выраженную пойму, береговые обнажения (с Marchantia polymorpha, Philonotis fontana, Bryum pseudotriquetrum, Hygrohypnum luridum, которые растут также и на камнях на перекатах, вместе с Fontinalis antipyretica, Leptodictyum riparium, Calliergon giganteum). На гипсах и мелкоземе среди гипсов над руслом р. Сотки встречаются Lophozia bantriensis, Didymodon fallax, Encalypta rhaptocarpa, Preissia quadrata и др.

Каменистые субстраты в заповеднике представлены следующим образом. Граниты найдены лишь в нескольких местах, из-за чего ацидофильный эпилитный комплекс представляет всего один вид – Racomitrium heterostichum. Карбонатные породы (доломиты и алевролиты) обнажаются также только как незначительные прослойки среди гипсов на склонах к р. Сотке и р. Пинеге, и на них был найден лишь один облигатный кальцефильный эпилит – Seligeria diversifolia. Зато выходы гипсов в заповеднике массовы, обильны и разнообразны – от обнажений в небольших воронках до скалистых уступов, гротов, пещер в логах, которые тянутся иногда до нескольких километров. Плотные верхние поверхности скальных выходов гипсов мало пригодны для поселения мхов, которые начинают обрастать их с заполненных мелкоземом щелей и углублений (пионером здесь является Ditrichum flexicaule). Но уже вскоре такие виды, как Campylium chrysophyllum, Drepanocladus uncinatus, Dicranum congestum, полностью покрывают их. Боковые же и нависающие поверхности гипсовых скал, особенно в тени и в сырых местах, имеют размягченную "пастообразную" консистенцию, что благоприятствует поселению видов Platydictya jungermannioides, Distichium capillaceum, Encalypta streptocarpa, Lophozia heterocolpos, L. collaris, L. badensis, L. hyperarctica, Arnellia fennica, Blepharostoma trichophyllum, Lepidozia reptans, Anastrophyllum minutum, Tritomaria quinquedentata, T. scitula и др.

Крутые склоны карстовых логов, на которых столь успешно сохраняется реликтовый комплекс арктоальпийских видов цветковых растений (дриада, жирянка и др.), в бриологическом отношении чрезвычайно беден: они покрыты большей частью нескончаемой мощной подушкой Hylocomium splendens. На сырых сочащихся местах у скал изредка встречаются Myurella julacea, Anoectangium aestivum, Meesia uliginosa, по одному разу были найдены Hypnum bambergeri и Catascopium nigritum (встреченный также на сплавине озера). Особенно же интересной была находка среди подушки гилокомиума в ничем не примечательном и только одном месте арктомонтанных Aulacomnium turgidum и Hypnum callichroum (для обоих видов это местонахождение в равнинной части Европы, по-видимому, самое южное).Из других фитогеографически

значимых находок следует отметить встреченный по крутому берегу р. Сотки южной экспозиции Rhytidium rugosum – массовый вид тундр и азиатских степей, который в европейской части России к югу от Пинеги известен лишь в Липецкой области на мелах по берегу р. Дона (не считая горных районов Кавказа и Урала).

Велико негативное своеобразие бриофлоры заповедника. Такие обычные виды зоны средней тайги, как Atrichum undulatum, Orthodicranum montanum, Dicranella heteromalla, Callicladium haldanianum, не были найдены вовсе (несмотря на их специальные поиски), а Thuidium recognitum и Hypnum pallescens – лишь по одному разу, в небольшом количестве, причем последний вид еще и в нетипичном для него местообитании.

* * *

В приводимом ниже списке мы указываем наряду с видами, собранными в заповеднике, еще и виды, собранные близ его границ, особенно в окрестностях пос. Голубино – в Тараканьем логу и Святом логу, которые были лучше изучены просто из-за большей доступности. Виды, собранные только в окрестностях заповедника, мы приводим со знаком минус (–) перед видовым названием.

HEPATICAE

Blepharostomataceae

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. – очень обычен на сырых затененных гипсах, равно как и на гнилой древесине; спорадически встречается в прочих сырых и затененных местообитаниях.

Lepidoziaceae

Lepidozia reptans (L.) Dum. – крайне обычна, особенно на гнилой древесине, иногда на выворотах, в основании стволов, на сильно затененных гипсах.

Calypogeiaceae

Calypogeia integristipula Steph. – нередко на торфяной почве на выворотах в хвойных лесах, на сырых лугах, на затененных песчаных обнажениях, на гнилой древесине.

C. muellerana (Schiffn.) K. Müll. – нередко на оторфованных и песчаных обнажениях под корнями упавших деревьев, склоновых обнажениях, в ямах и т.п.

C. neesiana (Mass. et Carest.) K. Müll. – одна находка по борту ямы в ельнике, с Cephalozia bicuspidata и Chiloscyphus pallescens.

Cephaloziaceae

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. – довольно обычна на грунте и гнилой древесине в более-менее увлажненных местах, в весьма широком диапазоне условий освещения.

C. loitlesbergeri Schiffn. – на пятнах обнаженного в результате пучения торфа на олиготрофном болоте (с Mylia anomala), в мочажинах сфагновых болот, а также на сырых затененных гипсах (с Arnellia fennica).

C. lunulifolia (Dum.) Dum. – изредка на гнилой древесине в ельниках – на ранней и средней стадиях эпиксильной сукцессии, иногда в основании живых стволов березы.

C. pleniceps (Aust.) Lindb. – изредка и в весьма различных местообитаниях: на открытых торфяных обнажениях, в пойменных ельниках, на склоновых обнажениях, на гипсовых скалах.

Cladopodiella fluitans (Nees) Buch – нередко в обводненных понижениях как среди открытых сфагновых болот, так и на больших заболоченных участках поймы, в лесах – в ямах в основании упавших стволов.

Cephaloziellaceae

Cephaloziella rubella (Nees) Warnst. – на песчаном обрывчике возле тропы на очень крутом склоне у оз. Ераскино, с Buxbaumia aphylla.

Jungermanniaceae

Jungermannia caespiticia Lindenb. – две находки: на почве по борту ямы на склоне к р. Сотке в ельнике-черничнике; на глинистом обнажении по краю Голубинской дороги.

J. gracillima Sm. – одна находка у тропы на очень крутом склоне северной экспозиции у оз. Ераскино.

J. polaris Lindb. – одна находка у Голубинской пещеры на мелкоземе у гипсовых скал.

Mylia anomala (Hook.) S. Gray – нередко на сфагновых сплавинах озер, на обнажениях торфа на олиготрофных болотах, иногда в сырых колеях дороги.

Lophoziaceae

Anastrophyllum helleranum (Lindenb.) Schust. – нередко на гнилой древесине на средних стадиях разложения.

A. minutum (Schreb.) Schust. – часто среди мхов и лишайников на гипсах, по склонам логов, в основании деревьев.

Barbilophozia attenuata (Mart.) Loeske – одна находка на грунте на тропе в сосняке-зеленомошнике.

B. barbata (Schreb.) Loeske – довольно обычна и растет в весьма различных местообитаниях: в подушке Hylocomium splendens, на открытых склонах логов, среди высокотравья с Plagiochila porelloides, в ельниках на выворотах, обнажениях склонов, муравейниках, на гнилой древесине и т.д.

B. kunzeana (Hüb.) K. Müll. – две находки: на глинистом обнажении дороги и по борту ямы в ельнике-зеленомошнике.

B. lycopodioides (Wallr.) Loeske – редко на почве среди высокотравья в логах, в пойменных ельниках в основании берез, на сырых местах у скал.

Lophozia. badensis (Gottsche) Schiffn. – довольно часто на затененных боковых или нависающих поверхностях гипсовых скал, иногда на алевролитах.

L. bantriensis (Hook.) Steph. – изредка на почвенных обнажениях невысоко над водой у рек и ручьев, иногда на сырых гипсах.

L. bicrenata (Hoffm.) Dum. – одна находка на суглинистом более-менее свежем обнажении по краю Голубинской дороги (Железное).

L. collaris (Nees) Dum. – нередко на гипсовых скалах и глинистых участках среди скал, а также на почвенных обнажениях в других местах.

L. excisa (Dicks.) Dum. – найдена в верхней части склона лога на оторфованном участке в сосняке-брусничнике; близ границы заповедника найдена также на песчаном обнажении возле шоссе.

L. heterocolpos (Hartm.) M. A. Howe – один из наиболее частых печеночников в заповеднике; обычен на затененных гипсах, встречается также на гнилой древесине, на почвенных обнажениях по берегам рек и ручьев.

L. hyperarctica Schust. – редко на затененных гипсовых скалах (три находки).

L. incisa (Schrad.) Dum. – нечасто на скалах, почвенных обнажениях на склонах, на выворотах и гнилой древесине в лесах, в затененных местах.

L. longidens (Lindb.) Mac. – изредка на гнилой древесине и в основаниях стволов.

L. longiflora (Nees) Schiffn. – изредка в заболоченных ельниках и по краям болот на выворотах, гнилой древесине, в основании стволов берез.

L. obtusa (Lindb.) Evans – у дороги среди высокотравья, с Barbilophozia barbata, B. lycopodioides (Визгунов лог).

L. perssonii Buch et S. Arn. – изредка на скалах и глинистых обнажениях среди скал, а также у дорог.

L. rutheana (Limpr.) M. A. Howe – на сплавинах озер с Paludella squarrosa, Tomentypnum nitens, Drepanocladus revolvens и на других зеленомошных болотах с этим же комплексом видов.

L. ventricosa (Dicks.) Dum. – довольно часто на гнилой древесине и на оторфованной почве под корнями деревьев.

– Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Loeske – Святой лог, у водопада, на гнилой древесине.

T. quinquedentata (Huds.) Buch – часто и в весьма разнообразных местообитаниях: на гипсах, обнажениях грунта на склонах логов, среди мхов, в лишайниковых сосняках, сероольшаниках.

T. scitula (Tayl.) Jørg. – нередко на затененных гипсах, с Lophozia collaris, L. heterocolpos и др.

Scapaniaceae

Scapania irrigua (Nees) Nees – на сырых песчаных, супесчаных и торфяных обнажениях у дорог, в приручьевых ельниках, у ручьев под скалами.

S. paludicola Loeske et K. Müll. – 35-й квартал, одна находка в ельнике в яме.

S. paludosa (K. Müll.) K. Müll. – нечасто в заболоченных ельниках, по берегам озер.

S. praetervisa Meyl. – две находки, на гнилой древесине и на вертикальной рассыпающейся гипсовой стенке.

S. subalpina (Lindenb.) Dum. – на обрывчиках у ручья в приручьевом ельнике.

S. umbrosa (Schrad.) Dum. – на гнилом пне у речки, с Cephalozia bicuspidata.

Geocalycaceae

Chiloscyphus pallescens (Hoffm.) Dum. – весьма обычен на скалах, гнилой древесине, почве в сырых местах, как в заболоченных ельниках, так и в более-менее открытых местообитаниях по берегам рек и озер.

Harpanthus flotovianus (Nees) Nees – 35-й квартал, сильно закочкаренный сырой ельник, одна находка.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum. – сравнительно нередко на гнилых упавших стволах.

L. minor Nees – изредка на почвенных обнажениях у скал, на выворотах в лесах.

Plagiochilaceae

Plagiochila porelloides (Nees) Lindenb. – крайне обычна в ельниках, пойменных кустарниках, прочих типах сырых лесов, но особенно массово среди высокотравья, с Rhytidiadelphus triquetrus, R. subpinnatus, Cirriphyllum piliferum.

Arnelliaceae

Arnellia fennica (Gottsche) Lindb. – сравнительно нередко на затененных гипсах с Blepharostoma trichophyllum, Lophozia heterocolpos, как в логах, так и в небольших воронках.

Ptilidiaceae

Ptilidium ciliare (L.) Hampe – нередко на гнилой древесине, в подушках Hylocomium splendens, на склонах логов.

P. pulcherrimum (G. Web.) Vain. – очень обычен на гнилой древесине и на живых стволах, на которых он во многих местах является единственным эпифитом; растет иногда и на гипсовых скалах.

Pelliaceae

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum. – нередко в хорошо увлажненных местах по берегам р. Сотки, небольших речек, озер (с крутыми берегами).

P. epiphylla (L.) Corda – редко в приручьевых ельниках, на обрывчиках у ручья.

P. neesiana (Gottsche) Limpr. – на гипсах и глинистых обнажениях, а также на аллювиальных наносах, в сырых, более-менее затененных местах.

Pallaviciniaceae

Moerkia hibernica (Hook.) Gottsche – на сплавине Кумичевского озера по борту кочки.

Blasiaceae

Blasia pusilla L. – на сырых глинистых и песчаных обнажениях по склонам карстовых воронок, на дорогах, на более-менее открытых местах.

Aneuraceae

Aneura pinguis (L.) Dum. – часто, на обнаженном торфяном грунте на болотах, на скалистых берегах озер (на скалах и покрывающем их мелкоземе).

Riccardia incurvata Lindb. – найдена в двух местах: на сплавинах озер Горное и Кумичево, на зеленомоховых участках с Paludella squarrosa, Drepanocladus revolvens и т.д.

R. palmata (Hedw.) Carruth. – нечасто на гнилой древесине на средних стадиях разложения.

Conocephalaceae

Conocephalum conicum (L.) Lindb. – нередко в пойменных ельниках, среди высокотравья по склонам логов, по склонам карстовых воронок, на аллювиальных участках у ручьев в логах.

Marchantiaceae

– Marchantia alpestris (Nees) Burgeff – в основании гипсовых скал на дне Святого лога, на более-менее открытом месте.

M. polymorpha L. – нередко по берегам озер, р. Сотки, других речек, а также в логах.

Preissia quadrata (Scop.) Nees – на глинистых склонах с выходами гипсов у рек Сотки и Кумичевки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Волкова Л.А., Юрковская Т.К.* К бриофлоре бассейна реки Пинеги Архангельской области // Новости систематики низших растений. 1988. Т. 25. С. 175–180.
2. *Сабуров Д.Н.* Леса Пинеги. Л.: Наука, 1972. 172 с.

Карловский университет, Прага

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Váňa J., Ignatov M.S. **Hepatics of the Pinega State Reserve (Arkhangelsk region) and general description of its bryoflora**

In 1988 the junior author collected in the Pinega State Reserve 64 species of liverworts and 189 of mosses. A list of hepatics is provided with annotations of typical habitats and the frequency of each species. The species composition of the main habitats are briefly discussed and some species of phytogeographic interest are outlined.

УДК 582.32(470.11) © М.С.Игнатов, Е.А.Игнатова, 1993

МХИ ПИНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова

В настоящей работе приведен конспект мхов, встречающихся в заповеднике или близ его границ (виды, собранные только на прилегающих к заповеднику территориях, выделены в списке знаком минус (–) перед видовым названием).

MUSCI

Sphagnaceae

Sphagnum angustifolium (Russ.) C. Jens. – обычен на открытых сфагновых болотах на кочках со S. fuscum и S. magellanicum, реже в сфагновых ельниках, на сплавинах озер.

S. balticum (Russ.) C. Jens. – нередок на сфагновых болотах, особенно на более обводненных участках с Scheuchzeria palustris L.

S. capillifolium Hedw. – представлен двумя разновидностями: var. capillifolium обычна в разнообразных заболоченных местах, как освещенных, так и более-менее затененных (в лесу), нередко растет непосредственно на минеральном грунте; var. rubellum (Wils.) A. Eddy встречается изредка в открытых местообитаниях – на осоковых болотах, заболоченных лугах, сплавинах.

S. compactum DC. – на минеральном грунте по сырой дороге, зарастающей Polytrichum commune.

S. flexuosum Dozy et Molk. – один из наиболее массовых видов открытых сфагновых болот верхового типа, изредка встречается на заболачивающихся участках дорог, реже в лесах.

S. fuscum (Schimp.) Klinnggr. – часто на кочках на сфагновых болотах.

S. girgensohnii Russ. – изредка в приручьевых ельниках и в сильно закочкаренных ельниках в пологих депрессиях.

S. jensenii H. Lindb. – редко на топких сплавинах небольших озер.

S. lindbergii Lindb. – редко в сильно обводненных западинах.

S. magellanicum Brid. – обычен на кочках среди сфагновых болот со S. fuscum, S. angustifolium, а также на ровных сфагновых и зеленомоховых болотах, нередко в лесах.

S. majus (Russ.) C. Jens. – нечасто на топких сплавинах озер, обводненных участках открытых сфагновых болот.

S. obtusum Warnst. – изредка; близок по экологии к предыдущему виду, но растет на менее обводненных участках, часто среди кочек, а на сплавинах характерен для более плотных участков.

S. palustre L. – представлен двумя подвидами: ssp. palustre встречается редко, на наименее обводненных участках болот, проваливающихся в карст; ssp. centrale (C. Jens.) A. Eddy нередок в приручьевых ельниках со S. girgensohnii, изредка по окраинам осоковых и хвощево-вахтовых болот.

S. papillosum Lindb. – редко на сплавинах озер, по более сухим местам с Mylia anomala.

S. recurvum P. Beauv. var. mucronatum (Russ.) Warnst. – довольно редко на небольших сфагновых болотах среди леса.

S. riparium Aongstr. – на сфагновых сплавинах озер, особенно по их границе с коренным берегом.

S. russowii Warnst. – обычный вид на разнообразных болотах, в ельниках; чаще

других встречается непосредственно на минеральном грунте по краям дорог и троп, а также по склонам карстовых воронок.

S. squarrosum Crome – нечасто по берегам озер на развитой сплавине непосредственно у воды, в сильно закочкаренных травяных болотистых ельниках, редко по склонам карстовых воронок.

S. subsecundum Nees – часто на осоковых, хвощево-вахтовых, зеленомоховых и сфагновых болотах разных типов.

S. teres (Schimp.) Aongstr. – нечасто на кочках на хвощево-вахтовом болоте; на закочкаренной сплавине с Paludella squarrosa, Tomentypnum nitens, Cinclidium stygium, Drepanocladus revolvens и др.; на зарастающей дороге с S. russowii, S. compactum, Polytrichym commune.

S. warnstorfii Russ. – наиболее обычен с Helodium blandowii, Tomentypnum nitens, Paludella squarrosa на заболачивающихся лугах или на зеленомоховых сплавинах озер; реже на болотах других типов.

S. wulfianum Girg. – редко в травяных заболоченных ельниках с развитым кочкарником, у пней и кочек.

Polytrichaceae

Atrichum tenellum (Röhl.) B. et S. – единственная находка на песчаной почве у промоины на дороге с Blasia pusilla и Pogonatum dentatum.

Pogonatum dentatum (Brid.) Brid. – обычен вдоль всех 12 км Голубинской дороги на песчаных и суглинистых обнажениях, изредка встречается на обнажениях в карстовых воронках и на выворотах упавших деревьев по всему заповеднику.

P. urnigerum (Hedw.) P. Beauv. – нередко на песчаных и суглинистых обнажениях по берегу р. Сотки, обычно вместе с Pohlia proligera; изредка встречается в сходных местообитаниях у других речек, единично собран на песчаном обнажении у дороги.

Polytrichum commune Hedw. – изредка в травяных ельниках, на муравьиных кочках в логах, на кочках на осоковых болотах; обычен по зарастающим дорогам.

P. juniperinum Hedw. – нередок в самых разных местообитаниях: по сухим склонам логов, на выворотах деревьев в ельниках, на сухих лишайниковых участках в редкостойных сосняках и лиственничниках, на торфяных обнажениях и изредка на болотах среди сфагнов.

P. longisetum Sw. ex Brid. – встречается часто и практически всегда в единообразных местообитаниях – на выворотах упавших деревьев в ельниках, как на песчаном, так и на торфяном грунте; один раз найден на торфяной стенке у озера, проваливающегося в карст.

P. piliferum Hedw. – встречается часто на песчаных обнажениях у дорог и на открытых местах на гари, с Ceratodon purpureus; в ненарушенных местообитаниях не отмечен.

P. strictum Brid. – обычен на кочкарных и ерниковых болотах, изредка на валежнике в заболоченных лесах, единичные находки на скалах в карстовой воронке.

Buxbaumiaceae

Buxbaumia aphylla Hedw. – изредка на вертикальных песчаных обнажениях у берегов рек, озер, по склонам карстовых воронок, обычно в не очень густом лесу или на опушке.

Tetraphidaceae

Tetraphis pellucida Hedw. – крайне обычен на гнилой древесине в сырых лесах, а также на песчаных и торфяных обнажениях выворотов упавших деревьев, с Lepidozia reptans, Dicranella cerviculata и др.

Schistostegiaceae

Schistostega pennata (Hedw.) Web. et Mohr – изредка на песчаных обнажениях на склоне к р. Сотке, а также на торфяных и песчаных комьях, вывороченных при падении деревьев в ельниках и сосняках (от темных до более-менее светлых, разреженных).

Fissidentaceae

Fissidens adianthoides Hedw. – изредка на развитых закочкаренных сплавинах озер с Campylium stellatum, Drepanocladus revolvens, Tomentypnum nitens; единичные находки по берегам озер в других местообитаниях – на камне, на лесной подстилке в сероольшанике.

– F. bryoides Hedw. – очень редко на дне лога на наилке у ручья, с Pellia neesiana, Timmia megapolitana, Pohlia wahlenbergii (Святой лог, берег р. Пинеги у Голубино).

Dicranaceae

Dicranum angustum Lindb. – нечасто на гипсовых скалах на крутом берегу р. Сотки северной экспозици.

D. bergeri Bland. ex Hoppe – на местах пучения торфа, с лишайниками и Mylia anomala (близ оз. Першковское) и на тропе в ельнике-зеленомошнике.

D. bonjeanii De Not. – очень обычен на глыбах гипса в логах и у берегов рек, на кочкарных болотах с Tomentypnum nitens, Campylium stellatum, по краям дорог и особенно по небольшим тропинкам, на вырубках.

D. congestum Brid. (incl. var. flexicaule (Brid.) B. S. G.) – очень обычен на валежнике и пнях и на гипсовых скалах как в открытых, так и затененных местообитаниях; изредка растет также на кочках на болотах и в подушках Hylocomium splendens по склонам логов с дриадой и другими арктоальпийскими видами.

D. fragilifolium Lindb. – частый эпифит и эпиксил, наиболее обычен на недавно упавших стволах, еще покрытых корой, в лесах всех типов; изредка растет также на гипсовых скалах.

D. fuscescens Sm. – частый эпифит и эпиксил, предпочитающий, как и D. fragilifolium, свежие валежины и пни.

D. majus Sm. – нередко на лесной подстилке в ельниках-зеленомошниках и ельниках-черничниках, обычно на склонах, а также на закочкаренных зеленомоховых сплавинах.

D. muehlenbeckii B. S. G. – очень редко по краю болота на вывороте, на сплавине на сбитом месте.

D. polysetum Sw. – нечасто в сравнительно сухих сосняках с преобладанием лишайников.

D. scoparium Hedw. – довольно часто в основании деревьев, на почве в ельниках и сосняках, на гипсовых глыбах и гранитных валунах.

D. spurium Hedw. – единичная находка на тропе в сфагновом сосняке (кв. 75).

Oncophorus wahlenbergii Brid. – один из обычнейших эпиксилов, изредка встречающийся также на стволах живых деревьев (особенно березы) и на замшелых камнях.

O. virens (Hedw.) Brid. – найден один раз на сплавине Кумичевского озера с Drepanocladus revolvens, Paludella squarrosa, Philonotis fontana.

Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe – очень часто встречается на выходах гипса, глинистых обнажениях у скал, на склонах большинства карстовых воронок (в том числе небольших), очень редко у дорог; растет как в тени, так и на солнцепеке.

D. pallidum (Hedw.) Hampe – на суглинистых обнажениях по краям Голубинской дороги, вместе с Dicranella subulata, Polytrichum piliferum, во многих местах.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – весьма обычен на обнажениях грунта (и песча-

ного, и суглинистого) у дорог, на склонах у рек, на выворотах в не очень темных лесах, на торфяных обнажениях на слабо облесенных болотах.

Distichium capillaceum (Hedw.) B. S. G. – массовый вид на затененных скалах (и гипсовых, и алевролитовых), где растет обычно с Platydictya jungermannioides, Blepharostoma trichophyllum, Lophozia collaris и т.п.; нередок и на почвенных обнажениях в основании упавших деревьев, а также на открытых глинистых склонах.

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. – на торфяных и песчаных обнажениях, как на открытых торфяных болотах, так и в лесах в весьма тенистых местах (с Schistostega pennata), редко на глинистых склонах карстовых воронок.

D. crispa (Hedw.) Schimp. – весьма обычен на глинистых обнажениях у дорог, у рек, по склонам карстовых воронок, логов; только на более-менее освещенных местах.

D. schreberana (Hedw.) Dix. – изредка на глинистых и песчаных обнажениях у рек, дорог, на освещенных и более-менее сырых местах.

D. subulata (Hedw.) Schimp. – очень обычна в широком спектре местообитаний: на глинистых и песчаных обнажениях, как в тенистых лесах, так и на открытых местах у дорог, троп, склонах карстовых воронок; отсутствует на наиболее сухих склонах у рек и в логах.

D. varia (Hedw.) Schimp. – на более-менее сырых и освещенных обнажениях грунта у скал, у рек, в кюветах, на склонах логов.

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp. – на алевролитах и доломитах, обычно по берегам рек, ручьев, невысоко над водой, на камнях или покрывающем их наилке.

Encalyptaceae

Encalypta rhaptocarpa Schwaegr. – изредка на гипсовых скалах, щебнисто-песчаных осыпях, глинистых обнажениях, как на открытых местах, так и в тени.

E. streptocarpa Hedw. – обычна на гипсовых скалах, глинистых участках близ них, на алевролитах, в логах и у р. Сотки, реже в небольших карстовых воронках.

E. vulgaris Hedw. – найдена единственный раз в верхней части склона южной экспозиции в Тараканьем логу, на глине среди гипсовых скал.

Pottiaceae

Trichostomum crispulum Bruch – на ксеротермных склонах, глинистых с выходами гипсов, у р. Сотки и в больших логах; нечасто и только в стерильном состоянии.

Anoectangium aestivum (Hedw.) Mitt. – на мокрых, сочащихся гипсовых скалах на склонах (северной экспозиции) к р. Сотке, а также в больших логах; встречается нередко, часто со спорогонами.

Aloina brevirostris (Hook. et Grev.) Kindb. – найдена один раз на щебнисто-глинистом склоне южной экспозиции, с Bryum caespiticium.

Tortula muralis Hedw. – встречается на выходах алевролитов по берегу р. Пинеги в ряде мест (почти на границе заповедника).

Tortula ruralis (Hedw.) Gaerth., Meyer et Schreb. – найдена лишь в урочище Красные горы, на рыхлых красноцветных обнажениях к р. Сотке в более-менее большом количестве и единичными растениями неподалеку в пойменном ольшанике на древесине, покрытой аллювием.

Tortella fragilis (Drumm.) Limpr. – довольно обычна на ксеротермных склонах к рекам и в логах, на гипсовых скалах и глинистых участках среди скал.

T. tortuosa (Hedw.) Limpr. – найдена несколько раз в довольно разных местообитаниях: на гранитном валуне, на гипсовых скалах с Campylium chrysophyllum, на глинисто-каменистых участках на ровных местах и пологих склонах.

Barbula convoluta Hedw. – две находки: в верхней части склона на красноцветных

почвах, с Bryoerythrophyllum recurvirostrum; на открытом месте (большом ветровале) в пойменном ельнике, на вывороте.

B. unguiculata Hedw. – на скалах и почвенных обнажениях на склоне к р. Сотке и у оз. Ераскино, в ивняках или на открытых местах.

Didymodon fallax (Hedw.) Zander – нередок на глинистых обнажениях и гипсах на склонах у рек, в логах, а также в небольших воронках, обычно на более-менее открытых местах.

Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) Chen – распространен очень широко и встречается как на камнях (и гипсы, и алевролиты), так и на глинистых, песчаных и даже торфянистых (на выворотах в ельниках) почвенных обнажениях и на покрытых мелкоземом гнилушках.

Seligeriaceae

Seligeria diversifolia Lindb. – найдена один раз на известняковых алевролитах по берегу р. Сотки, а также два раза в сходных условиях по берегу р. Пинеги близ с. Голубино.

Grimmiaceae

Schistidium apocarpum (Hedw.) B. et S. – на алевролитах по берегам р. Сотки, а также на немногочисленных камнях гранита в разных частях заповедника.

S. rivulare Podp. – одна находка на гранитных валунах у водопада в Визгуновом логу, в месте, временно затопляемом.

Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid. – единственная находка на гранитных валунах в Визгуновом логу, на более-менее открытом месте.

Funariaceae

Funaria hygrometrica Hedw. – на сырой глинистой почве в колее среди вырубки, близ кордона Филипповское, единственная находка.

Splachnaceae

Splachnum rubrum Hedw. – найден один раз на прошлогодних экскрементах медведя в мшистом ельнике в пойме р. Сотки.

Tetraplodon mnioides (Hedw.) B. et S. – в Тараканьем логу на огромной гипсовой глыбе среди других мхов и по южной границе заповедника (74 кв.), на нескольких упавших поперек тропы стволах, сильно замшелых, с нарушением мохового покрова только в местах перелаза – на этих сбитых местах вид только и встречается.

Bryaceae

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils. – рассеяно по всему заповеднику, на затененных гипсах, на обнажениях песчаной и торфянистой почвы, среди камней на осыпях.

Pohlia andalusica (Hoehnel) Broth. – на сыром почвенном обнажении на Голубинской дороге, с Pohlia nutans, Dicranella subulata.

– P. annotina (Hedw.) Lindb. – найдена один раз близ границ заповедника (Каргомень) на песчаном обнажении грунтовой дороги, с Pogonatum dentatum, Dicranella subulata, Weisia rutilans.

P. bulbifera (Warnst.) Warnst. – на песчаном обнажении у р. Сотки и на песчаной поверхности выворота в лесу.

P. cruda (Hedw.) Lindb. – очень широко распространенный вид, встречающийся на затененных гипсах, песчаных обнажениях на оползающих склонах и на выворотах, как на песчаной, так и на значительно оторфованной почве.

P. lescuriana (Sull.) Iish. – на различного рода глинистых обнажениях по склонам

воронок, возле ручьев, у скал, у р. Сотки, в логах, на более-менее открытых местах; обычно с многочисленными спорогонами.

P. nutans (Hedw.) Lindb. – повсеместно, на почве в лесах среди других мхов, в основании стволов, на упавших стволах, гипсовых скальных выходах, нередко на болотах среди сфагнов (на кочках).

P. proligera (Kindb. ex Breidl.) Lindb. ex H. Arn. – наиболее распространенный из видов полии с выводковыми почками, встречен восемь раз на песчаных и супесчаных почвах, а также у подножия крошащихся скал, всегда более-менее в тени.

P. sphagnicola (B. S. G.) Broth. – найдена два раза на болотах на пятнах обнаженного торфа и среди Sphagnum fuscum.

P. wahlenbergii (Web. et Mohr) Andr. – изредка на сырых глинистых обнажениях у небольших речек и в карстовых воронках.

— Bryum argenteum Hedw. – собран только на кирпичных стенах в г. Пинеге, на территории заповедника не найден.

B. caespiticium Hedw. – местами нередок на разнообразных обнаженных субстратах: глине, суглинке, наилке, среди гипсовой щебенки и т.п.

B. capillare Hedw. – две находки: на сильно разложившейся гнилушке и на стволе старой осины.

B. funckii Schwaegr. – две находки: на гипсовых скалах и по берегу р. Сотки, на оползающих красноцветах (очень рыхлых породах легкого механического состава).

B. intermedium (Brid.) Bland. – одна находка по берегу р. Сотки (Мосеево), на гипсовой глыбе у воды.

B. pallens (Brid.) Sw. ex Röhl. – на обнажениях минерального грунта, обычно глинистых, и на мелкоземе среди выходов гипсов.

B. pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer et Schreb. – очень обычен по берегу р. Сотки на всех отмелях и камнях; растет также по берегам (обычно "под берегом") озер и небольших речек, на зеленомоховых болотах с Paludella squarrosa, Tomentypnum nitens, Helodium blandowii.

B. uliginosum (Brid.) B. S. G. – на склоне к р. Сотке среди выходов гипсов, две находки.

B. weigelii Spreng. – единственная находка в луже на небольшой тропе в лесу (50/51 кв.).

B. warneum (Röhl.) Bland. ex Brid. – встречен один раз на восточном берегу Першковского озера на болоте с участками обнаженного торфа (результат мерзлотного пучения); на пятнах торфа с Mylia anomala, Polytrichum juniperinum.

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr. – нередко, но обычно в небольшом количестве в ельниках (кроме сфагновых и гилокомиевых), на почве, с Pleurozium schreberi, Brachythecium oedipodium и другими мхами, иногда на осинах.

Mniaceae

Mnium hornum Hedw. – изредка и в весьма разнообразных местообитаниях: на почве среди высокотравья, на мелкоземе поверх гипсовых скал, на глинистом обнажении в пойменном лесу, на стволе наклоненной ольхи на берегу р. Сотки.

M. spinosum (Voit.) Schwaegr. – одна находка (кордон Красные горы) в пойменном ельнике на почве в сыром месте, с Dicranum fuscescens, Cirrifillum piliferum, Lepidozia reptans.

M. stellare Hedw. – нередко на почвенных обнажениях (и минеральных, и гумусированных), а также на гипсах, в разнообразных, более-менее затененных местообитаниях.

M. thomsonii Schimp. – одна находка (Филипповское), в ельнике на стволе березы, с Plagiothecium denticulatum, Brachythecium reflexum.

Pseudobryum cinclidioides (Hüb.) T. Kop. – на сырых и заболоченных участках в ель-

нике, среди кустарников и кочкарников, по окраинам сфагновых болот, более-менее часто.

Plagiomnium affine (Bland.) T. Kop. – редко, две находки: в ельнике-кисличнике и в елово-ольховом лесу, с Rhodobryum roseum, Cirriphyllum piliferum и др.

P. cuspidatum (Hedw.) T. Kop. – нередко, наиболее часто встречается на стволах ивы и осины, иногда на гнилушках и почве.

P. elatum (B. et S.) T. Kop. – найден один раз на сырых гипсовых скалах в карстовой воронке.

P. ellipticum (Brid.) T. Kop. – широко распространен на почве в сырых ельниках, среди кочкарников (с Paludella squarrosa, Tomentypnum nitens), на сырых гипсовых скалах, разнообразных почвенных обнажениях, валежнике и др.

P. medium (B. et S.) T. Kop. – на обнажениях склонов коренного берега р. Сотки с выходами гипсов, изредка.

Rhizomnium pseudopunctatum (B. et S.) T. Kop. – на сплавинах озер, окраинах сфагновых участков, на сырых склонах карстовых воронок, изредка.

R. punctatum (Hedw.) T. Kop. – довольно обычен вдоль ручьев, на гнилой древесине в сырых лесах, на сырых участках дорог и т.п.

Cinclidium stygium Sw. – на гипсовых болотах с Tomentypnum nitens, Paludella squarrosa, Drepanocladus revolvens, по берегам озер Горного и Першковского, а также на кочках на хвощево-вахтовых болотах с Drepanocladus exannulatus, Sphagnum obtusum, S. warnstorfii (оз. Паловое).

Aulacomniaceae

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr. – очень обычен на зеленомоховых болотах, в сырых кустарниках (с Helodium blandowii, Tomentypnum nitens), заболоченных ельниках, на кочках среди сфагновых болот, в других сырых местах.

A. turgidum (Wahlenb.) Schwaegr. – единственная находка в Визгуновом логу, на крутом склоне с Dryas octopetala L. и другими арктоальпийскими видами, с мощными подушками Hylocomium splendens, вместе с Hypnum callichroum.

Meesiaceae

Paludella squarrosa (Hedw.) Brid. – нередко на зеленомоховых болотах по берегам озер, иногда маленьких озерков, с Tomentypnum nitens, Drepanocladus revolvens, Scorpidium scorpioides.

Meesia triquetra (Richter) Aongstr. – найдена один раз на зеленомоховом болотце у оз. Горного, в мочажине с Drepanocladus revolvens, Cinclidium stygium.

M. uliginosa Hedw. – изредка встречается на глинистых обнажениях среди выходов гипсов на склонах логов и коренного берега р. Сотки; один раз найдена на зеленомоховом болоте с Paludella squarrosa, Drepanocladus revolvens, Calliergon giganteum.

Amblyodon dealbatus (Hedw.) B. et S. – на зеленомоховом болоте по берегу Кумичевского озера, в мочажине; только в одном месте и в небольшом количестве.

Bartramiaceae

Catascopium nigritum (Hedw.) Brid. – на зеленомоховых болотах по берегам Кумичевского и Першковского озер образует местами довольно обширные участки в более обводненных местах (среди Tomentypnum nitens, Drepanocladus revolvens); в одном месте найден на склоне коренного берега (северной экспозиции) к р. Сотке (Филипповское), вместе с Meesia uliginosa.

Plagiopus oederi (Brid.) Limpr. – две находки на наносах по берегам холодных ручьев, вытекающих из-под гипсовых скал.

Philonotis caespitosa Jur. – найден дважды: на сыром склоне северной экспозиции к

р. Сотке, с Bryoerythrophyllum recurvirostrum, Cratoneuron filicinum и др.; на сырой дороге, на почве с Drepanocladus aduncus.

P. fontana (Hedw.) Brid. – нередко на почвенных обнажениях вдоль дороги, на камнях по берегу р. Сотки, на каменистых склонах.

Timmiaceae

Timmia austriaca Hedw. – изредка, обычно в небольшом количестве, но в довольно разнообразных местообитаниях: на почве по дну лога в редкостойном лесу; на оползающей песчаной стенке близ берега р. Сотки в ельнике; на гнилом пне в ельнике; на гипсовых скалах; на глинистых обнажениях склона с выходами гипсов (с Mnium stellare, Preissia quadrata).

T. megapolitana Hedw. – изредка, но в отличие от предыдущего вида имеет более очерченную экологию: растет на илистых субстратах в поймах речек и ручьев, либо прямо на грунте, либо на покрытых наилком пнях, стволах и т.п.

Orthotrichaceae

Orthotrichum obtusifolium Brid. – нередко, обычно на стволах ивы и осины, часто поднимаясь до высоты нескольких метров, один раз найден на скалах (гипсовых и алевролитовых).

O. speciosum Nees – на осине, иве, пне ольхи; чаще предыдущего вида.

Fontinaliaceae

Fontinalis antipyretica Hedw. – в реках и озерах; встречается в трех разновидностях: 1) var. antipyretica найдена один раз в холодном ручье по дну лога; 2) var. gigantea (Sull.) Sull. найдена в больших озерах (Кумичево, Ераскино), на участках с торфянистым дном; 3) var. gracilis (Lindb.) Schimp. растет в массе в р. Сотке и в ряде более маленьких речек, как с быстрым, так и с очень медленным течением.

Climaciaceae

Climacium dendroides (Hedw.) Web. et Mohr – встречается сравнительно нередко, но обычно в незначительном количестве и в весьма разнообразных местообитаниях: в сухих сероольшаниках, в кустарниках по берегу р. Сотки, в приручьевых ельниках, в основании стволов ивы.

Theliaceae

Myurella julacea (Schwaegr.) B. S. G. – на склонах коренного берега р. Сотки и на других высоких склонах, на гипсах и мелкоземе, их покрывающем.

Myriniaceae

Myrinia pulvinata (Wahlenb.) Schimp. – одна находка на покрытой толстым слоем наилка ольхе на склоне карстовой воронки.

Leskeaceae

— Leskea polycarpa Hedw. – найдена один раз на стволе березы на берегу р. Пинеги близ Голубино.

Thuidiaceae

Thuidium abietinum (Hedw.) B. S. G. – на безлесных склонах южной экспозиции, нередко.

T. recognitum (Hedw.) Lindb. – единственная находка – в более-менее сухом сероольшанике под крутым скалистым склоном берега оз. Ераскино, с Hypnum lindbergii, Aulacomnium palustre.

Helodiaceae

Helodium blandowii (Web. et Mohr) Warnst. – очень широко распространен на сырых лугах в начальной или средней стадии заболачивания, с Plagiomnium ellipticum, Tomentypnum nitens, Campylium stellatum; несколько реже встречается в заболоченных ельниках.

Cratoneuraceae

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce – по берегам озер, рек и небольших речек, обычно на обрывчиках над водой, с Philonotis spp., Pellia endiviifolia, Brachythecium rivulare.

Amblystegiaceae

Campylium chrysophyllum (Brid.) J. Lange – наиболее массовый вид на всех участках распространения карста – растет на выходах гипсов (кроме наиболее ксеротермных), на грунтах вблизи них, разнообразных почвенных обнажениях (выворотах и т.п.), иногда и на стволах деревьев; там, где нет карста, более редок.

C. polygamum (B. S. G.) J. Lange et C. Jens. – нечасто, отмечен на минеротрофных болотах с Paludella squarrosa, Tomentypnum nitens, Drepanocladus vernicosus.

C. sommerfeltii (Myr.) J. Lange – изредка и почти всегда в небольшом количестве на гнилой древесине, особенно покрытой наилком, иногда на почве, редко на затененных гипсах.

C. stellatum (Hedw.) J. Lange et C. Jens. – очень обычен на минеротрофных болотах, сырых лугах (с Tomentypnum nitens, Helodium blandowii и т.п.), у ручьев и в прочих сырых местах.

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. – в реках, небольших речках, озерах; нередко, в р. Сотке – часто на всем ее протяжении.

Amblystegium serpens (Hedw.) B. S. G. – нередко в логах и у рек на стволах осины, ивы, березы, реже на грунте и гипсах.

Platydictya jungermannioides (Brid.) Crum – в районах распространения карста на гипсах и глинистом грунте, обычно в сырых и более-менее затененных местах.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. – в самых разных переувлажненных местообитаниях, нередко по всему заповеднику.

D. capillifolius (Warnst.) Warnst. – изредка в воде в стоячих водоемах.

D. exannulatus (B. S. G.) Warnst. – очень часто в озерах и обводненных участках на болотах, в том числе и сфагновых, а также на сырых нарушенных местах.

D. fluitans (Hedw.) Warnst. – нечасто, по окраинам озер среди зеленомоховых и сфагновых участков.

D. revolvens (Sw.) Warnst. – на минеротрофных болотах по окраинам озер, реже в небольших мочажинах или озерках среди зеленомоховых болот.

D. uncinatus (Hedw.) Warnst. – массовый вид на гипсах (и затененных, и на солнцепеке), несколько реже на стволах упавших деревьев, иногда на зеленомоховых болотах.

D. vernicosus (Mitt.) Warnst. – довольно редкий вид, растущий на минеротрофных болотах по окраинам озер (Кумичевского, Горного), вместе с Campylium polygamum, Paludella squarrosa, Plagiomnium ellipticum.

Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr. – в обводненных более-менее обширных

неглубоких мочажинах по окраинам сплавин на озерах, с Rhizomnium pseudopunctatum, Drepanocladus revolvens; отмечен в трех точках.

Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn. – обычен по берегам р. Сотки (как правило, на алевролитах), изредка встречается у ручьев по днищам логов.

H. ochraceum (Turn. ex Wils.) Loeske – найден два раза в быстрых холодных ручьях, вытекающих из-под гипсовых скал, а также на сыром склоне одной из небольших карстовых воронок.

Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb. – нередко в заболоченных, сильно закочкаренных травяных ельниках, изредка в сырых местах в ельниках других типов и прочих переувлажненных местообитаниях.

C. giganteum (Schimp.) Kindb. – нередко на зеленомоховых болотах с Drepanocladus exannulatus и др., а также в воде озер и рек (в том числе и с быстрым течением, на камнях на перекатах), изредка и в других сырых местах.

C. richardsonii (Mitt.) Kindb. – на двух наиболее крупных минеротрофных болотах (у озер Кумичево, Першковское), с Paludella squarrosa, Catoscopium nigritum, Drepanocladus revolvens.

C. stramineum (Brid.) Kindb. – на разнообразных болотах, в том числе сфагновых, где местами образует чистые участки.

C. trifarium (Web. et Mohr) Kindb. – собран в двух местах в неглубоких мочажинах по берегам озер (Кумичевского, Горного), со Scorpidium scorpioides, Chara sp.; в одном из этих мест обнаружены растения со спорогонами.

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske – часто в хорошо увлажненных местообитаниях: по берегам озер, ручьев, рек, на сырых участках дорог.

Brachytheciaceae

Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske – довольно обычен на зеленомоховых болотах и заболоченных лугах и кустарниках (с Helodium blandowii, Campylium stellatum, Drepanocladus revolvens); изредка встречается на более-менее сырых участках крутых склонов северной экспозиции.

Brachythecium albicans (Hedw.) B. S. G. – редко на сухих склонах.

B. glareosum (Spruce) B. S. G. – редко на открытых местах на гипсовых скалах (у оз. Ераскино, берег р. Сотки).

B. mildeanum (Schimp.) Schimp. ex Milde – изредка в поймах на более-менее сырой почве, среди травяной растительности (Filipendula ulmaria (L.) Maxim.).

B. oedipodium (Mitt.) Jaeg. et Sauerb. – довольно редко в подстилке ельников с более-менее развитым травяным покровом или в ельниках других типов, но без мощного покрова Hylocomium splendens и Pleurozium schreberi; чаще на выворотах и в основании стволов ели и березы в гилокомиевых ельниках; на дне логов у ручьев в местах с очень обильным аллювием растет узколистная форма, уклоняющаяся к B. velutinum.

B. reflexum (Starke) B. S. G. – в нижней части стволов березы и осины, иногда ели, а также на пнях и валежнике, редко на почвенных обнажениях.

B. rivulare B. S. G. – нередко по берегам р. Сотки, небольших рек и ручьев, иногда на сырых лугах.

B. salebrosum (Web. et Mohr) B. S. G. – довольно обычен на гнилых стволах и пнях, на начальных и средних стадиях разложения, также на стволах ивы и обнаженном грунте, по склонам у рек, карстовых воронках и у дорог.

B. starkei (Brid.) B. S. G. – нечасто на гнилой древесине в сравнительно сухих папоротниковых ельниках и ольшаниках, редко в основании стволов.

B. turgidum (C. J. Hartm.) Kindb. – единственная находка на гипсовых скалах по берегу оз. Ераскино.

B. velutinum (Hedw.) B. S. G. – часто и в весьма разнообразных местообитаниях: на

песчаных обнажениях (в более-менее затененных местах), на стволах осины, ольхи; на недавно упавших стволах, по краям дорог.

Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout – на лесной подстилке в пойменных ельниках и ольшаниках, а также в логах под высокотравьем, вместе с Rhytidiadelphus triquetrus и R. subpinnatus.

Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn. – на различного рода обнажениях (от песчаных до глинистых), нередко и на гипсовых скалах, иногда на нижней поверхности упавших стволов.

Plagiotheciaceae

Plagiothecium cavifolium (Wils.) Lindb. – найден два раза: в основании березы, с Brachythecium starkei, и среди высокотравья в логу.

P. denticulatum (Hedw.) B. S. G. – на гнилой древесине и почвенных обнажениях (обычно на выворотах) в сырых ельниках; довольно редко встречается в логах в основании стволов березы (с Brachythecium reflexum); в хвойных лесах с мощной моховой подушкой растет изредка под корнями берез, находящихся выше уровня почвы, но сверху более-менее прикрытых Hylocomium splendens.

P. laetum B. S. G. – в тех же местообитаниях, что и предыдущий вид.

Isopterygiopsis pulchella (Hedw.) Iwats. – изредка в разнообразных местообитаниях: на выворотах в разреженных ельниках, на недавно упавших стволах, песчаных осыпях, гипсовых скалах.

Herzogiella seligeri (Brid.) Iwats. – нечасто на гнилой древесине средней стадии разложения, с Blepharostoma trichophyllum, Lepidozia reptans.

Hypnaceae

Pylaisiella polyantha (Hedw.) Grout – на стволах ивы, осины, реже березы и ольхи и на пнях.

Hypnum bambergeri Schimp. – на крутом склоне северной экспозиции к р. Сотке, на гипсовых скалах и глинистых обнажениях, с Meesia uliginosa, Bryoerythrophyllum recurvirostrum; собран в одном месте, где растет в массе.

H. callichroum Brid. – единственная находка на крутом склоне Визгунова лога с арктоальпийским комплексом (Dryas octopetala и др.), в подушке Hylocomium splendens, вместе с Aulacomnium turgidum.

— H. hamulosum B. S. G. – единственная находка на мелкоземе, покрывающем гипсовые скалы, у водопада в Святом логу.

H. lindbergii Mitt. – по берегам р. Сотки, у оз. Ераскино, небольших речек, у ручьев в логах; обычно в хорошо увлажненных местах низко над водой, с Calliergonella cuspidata, Bryum pseudotriquetrum, иногда на сырых дорогах.

— H. pallescens (Hedw.) P. Beauv. – единственная находка на верхней поверхности гранитного валуна на открытом месте в верхней части склона Тараканьего лога, с Tortella tortuosa, Dicranum scoparium.

H. pratense (Rabenh.) W. Koch ex Hartm. – изредка на осоковых болотах (среди травостоя и на выворотах), в сырых закочкаренных ельниках на почве и гнилой древесине, иногда на сырых дорогах.

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not. – довольно обычен в ельниках-зеленомошниках с Hylocomium splendens и Pleurozium schreberi; встречается также на гнилой древесине и на скалах.

Hylocomiaceae

Hylocomium splendens (Hedw.) B. S. G. – наиболее массовый вид в лесах всех типов, безраздельно доминирующий по склонам логов с арктоальпийским комплексом, обилен и на гипсовых скалах.

Rhytidiadelphus subpinnatus (Lindb.) T. Kop. – в сырых, но хорошо дренированных ельниках, среди высокотравья по склонам логов и у рек, с Cirriphyllum piliferum, Rhytidiadelphus triquetrus, Mnium hornum.

R. triquetrus (Hedw.) Warnst. – широко распространен в травяных ельниках, под пологом высокотравья в логах.

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – широко распространен в хвойных лесах (хотя и не так обилен, как Hylocomium splendens), в небольшом количестве встречается также на скалах, валежинах.

Rhytidiaceae

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. – найден в трех местах по крутым склонам коренного берега р. Сотки, в большом количестве, но на ограниченных участках, там, где склон имеет строго южную экспозицию.

SUMMARY

Ignatov M.S., Ignatova E.A. **Mosses of the Pinega State Reserve**

The list of moses of the Pinega State Reserve and its nearest surroundings includes 189 species. Their typical habitats and frequency are indicated.

УДК 581.9(470.64)-582.29
© С.Б. Криворотов, С.Х. Шхагапсоев, 1993

К ИЗУЧЕНИЮ ЛИХЕНОФЛОРЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ВОСОКОГОРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

С.Б. Криворотов, С.Х. Шхагапсоев

Одной из задач изучения любой заповедной территории является инвентаризация флоры и растительности, без которых невозможна научная организация охраны растительного покрова.

Инвентаризация флоры споровых растений высокогорий заметно отстает от изучения флоры сосудистых растений. Это связано с относительной труднодоступностью высокогорных территорий для систематических экспедиционных исследований и с методическими сложностями в определении видов этой группы растений. В то же время мхи и лишайники играют значительную роль в формировании многих растительных ассоциаций субальпийского и альпийского поясов гор, являются пионерами заселения скальных субстратов. В высокогорьях часто встречаются виды, ранее не указанные не только для данной области или района, но и для такой горной страны, как Кавказ в целом [1–3].

Территория Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника занимает высокогорные части двух административных районов (Советского и Чегемского) общей площадью 53,3 тыс. га. Здесь расположено большинство известных "пятитысячников" Центрального Кавказа: Шхара и Джанги-Тау на Главном, Дых-Тау и Коштан-Тау на Боковом хребтах, а также два самых длинных ледника Кавказа – Дых-Су и Безенги – истоки рек бассейна Терека.

Климат заповедника умеренно континентальный. Среднегодовая температура в высокогорной зоне от 2,8° до –9,2°; холодный период характеризуется устойчивой отрицательной температурой. Самый холодный месяц – февраль (до –45° на высоте более 4000 м над ур. моря), самый теплый – июль. Годовая сумма осадков 900 мм, из кото-

Список видов лишайников, собранных на территории Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника

Вид	Пункт сбора	Литературный источник
1	2	3
Dermatocarpon vellereum Zsch.	2, 20	
Sphaerophorus fragilis (L.) Pers.	16	
Peltigera canina (L.) Wills.	12	
P. rufescens (L.) Humb.	5, 7, 11	
P. malacea (Ach.) Funck	1, 7	
Nephroma parile (Ach.) Ach.	8	[4]
Lecidea rupestris (Scop.) Ach.	2, 6, 10	
L. crustulata (Ach.) Sprgl.*	2, 4, 6, 10, 11, 18	
L. sylvicola Flot.	2, 10, 16	
L. Bolcana (Pollin.) Poelt*	11	
Tonninia cinereovirens (Schaer.) Mass.*	16	
Rhizocarpon hoshstetteri (Koerb.) Vain.*	2, 6, 10, 11	
Rh. hyperboreum Vain.*	10	
Rh. concentricum (Dav.) Vain.*	7, 10, 11, 14, 18	
Rh. disctinctum Th. Fr.*	16	
Rhizocarpon eupetreum (Nyl.) Arn.*	10, 16	
Rh. geographicum (L.) DC	2, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18	
Lecanora badia (Hoffm.) Ach.	6	
Lecanora chlarona (Ach.) Nyl.	6	
L. crustacea (Savicz) Zahlbr.*	11	
L. polytropa Schaer.	18	[4]
L. dispersoareolata Lamy.	11	
L. muralis (Schreb.) Rabenh.	10	
Rhizoplaca melanophthalma (Ram.) Leuckert et Poelt	18	[4]
Rh. peltata (Ram.) Leuckert et Poelt*	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 18	
Squamarina crassa (Huds.) Poelt	2	
Aspicilia reticulata Krempelh. ap. Arnold*	11	
A. cupreoarta (Nyl.) Arnold	5, 11, 18	[4]
A. perradiata (Nyl.) Hue*	10	
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.	1, 9, 15, 21	
H. tubulosa (Schaer.) Hav.	1	
H. vittata (Ach.) Gas.	7	
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf.	1, 7, 9, 21	
Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold	2, 11	
P. pallescens (Hoffm.) Hillm.	10, 16	
Parmelia olivacea (L.) Ach. em. Nyl.	20	
P. aspera Massal.	6, 10	
Parmelia exasperatula Nyl.	6, 10, 15	
P. glabra (Schaer.) Nyl.	1, 3, 6, 9, 13	
P. subaurifera Nyl.	6	
P. subargentifera Nyl.	18	
P. pulla Ach.	11	
P. centrifuga (L.) Ach.	14	
P. glomelifera Nyl.*	8	
P. stenophyll (Ach.) Heug.	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 18	
P. tinctina Mah. et Jill.*	10	

1	2	3
P. quercina (Willd.) Vain.	6, 14	
P. revoluta (Flot.) Flk.*	10	
P. sulcata Tayl.	6, 13, 18	
P. saxatilis (L.) Ach.	8	
P. caperata (L.) Ach.	6, 7, 9, 14, 16	
Platismacia glauca (L.) W. Culb. et C. Culb.	6	
Cetrelia cetrarioides (Del. ex Duby) W. Culb. et C. Culb.	6, 13	
Cetraria pinastri (Scop.) S. Gray	8, 21	
C. hepatizon (Ach.) Vain.	7, 9	
C. islandica (L.) Ach.	6, 7, 8, 9, 12, 14, 15	[5]
C. nivalis (L.) Ach.	7, 8, 13, 14	[5]
Dactylina madreporiformis (Ach.) Tuck.	2	[5]
Evernia prunastri (L.) Ach.	9	
Evernia divaricata (L.) Ach.	8	
Letharia vulpina (L.)	7	
Cornicularia aculeata (Schreb.) Ach.	8, 10, 14, 16, 18	
C. tenuissima (L.) A. Zahlbr.	4, 8	
Bryoria chalybeiformis (L.) Brodo et D. Hawksw.	7	
B. implexa (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw.	4	
B. jubatus (Ach.) Brodo et D. Hawksw.	8	
Usnea hirta (L.) Wigg.	1, 8, 9, 21	
U. dasypoga (Ach.) Mot.	6, 9	
U. sublaxa Vain.	6, 9	
U. florida (L.) Wigg.	7, 9	
U. glabrescens (Nyl.) Vain.	9	
U. cavernosa Tuck.	8	
U. sorediifera (Hue) Mot.	9	
Stereocaulon paschale (L.) Hoffm.*	5, 9	[8]
S. alpinum Laur. ex. Funck	20	[5]
S. tomentosum Fr.	7	
S. coralloides Fr.*	2, 14	
Cladonia pleurota (Flk.) Schaer.	7, 9	
Cl. carneola (Fr.) Fr.	9	
Cl. gracilis (L.) Willd.	8	
Cl. pocillum (Ach.) O.L. Rich.	4, 7	
Cl. chlorophaea (Flk.) Spreng.	4, 5, 7, 8, 13, 15	
Cladonia grayi Merr.*	4, 9	
Cl. cryptochlorophaea Asah.*	11	
Cl. merochlorophaea Asah.*	5	
Cl. fimbriata (L.) Fr.	7	
Cl. coniocraea (Flk.) Spreng.	4, 7, 8	
Cl. crispata (Ach.) Flot.	3	
Cl. furcata (Huds.) Schrad.	1, 7	
Cl. pityrea (Flk.) Fr.*	15	
Cl. scabriuscula (Del. in Duby) Nyl.*	4	
Cl. amaurocraea (Flk.) Schaer.	7, 9	
Cladina arbuscula (Wallr.) Hale et Culb.	5, 15	
Cl. mitis (Sandst) Hale et W. Culb.*	7, 15	
Cl. rangiferina (L.) Harm.	9, 12	
Thamnolia vermicularis (Sw.) Ach. ex. Schaer.	5, 8	
Umbilicaria torrefacta (Lightf.) Schrad.*	2	
U. cilindrica (L.) Bel.	7, 10, 11, 15, 19	
U. virginis Schaer.	2, 9, 12, 15	

Таблица (*окончание*)

1	2	3
U. vellea (L.) Ach.	4, 11	
U. depressa (Ach.) Duby	4	
Sporostatia testudinea (Ach.) Massal.	4	[4]
Acarospora smaragdula (Wahlenb) Th. Fr.	10	
Pertusaria rupestris (DC) Schaer.	4, 10, 11, 16	
P. globulata Oxn. et Volk.*	10	
Pertusaria lactea (L.) Arnold.	2, 6, 10, 14, 17, 18	
P. chiodectonoides Bagl.	10	
P. caucasica Erichs.*	10	
P. ocellata (Wallr.)*	10	
P. globulifera (Turn.) Massal.*	10, 16	
Candellariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	2, 4, 6, 10, 11, 15, 17, 18	
C. coralliza (Nyl.) H. Magn.*	7, 10, 11	
Gassparinia murorum (Hoffm.) Tornab.	10, 18	
G. lobulata (Flk.) Merescbk.*	18	
Xanthoria elegans (Zinkl.) Th. Fr.*	2, 10, 12, 15, 18	
X. parietina (L.) Th. Fr.	1, 6, 10, 15	
X. polycarpa (Ehrh.) Rieber.*	8, 10	
Buellia epipolia (Ach.) Mong.	10	
B. subdisciformis (Leight.) Vain.*	2, 6, 18	
Dimilaena oreina (Ach.) Norm.	6, 7, 10, 18	
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe	6, 7, 11, 15	
Ph. ciliata (Hoffm.) D. Rietz.	6	
Ph. caesia (Hoffm.) Hampe	18	
Physconia pulverulacea (Schreb.) Poelt	6, 13	
Anaptychia ciliaris (L.) Koerb.	1, 6, 7	
Heterodermia speciosa (Wulf.) Trevis	6, 7, 9, 12, 15, 19	

* Новые для Северного Кавказа виды.

рых за вегетационный период выпадает 350 мм. Значительным разнообразием характеризуется почвенный покров заповедника, связанный с высотой местности, расчлененностью рельефа, особенностями почвообразующих пород и характером растительности. Типы почв – от горно-луговых остепненных до высокогорных альпийских.

Растительный покров заповедника отличается пестротой и контрастностью и подчинен высотной поясности. В субнивальном поясе нет сплошного растительного покрова. Огромные пространства заняты скально-осыпными элементами ландшафта, среди которых встречаются группировки колокольчиков, манжеток, трехреберников и др. В альпийском поясе распространены альпийские низкотравные луга. Субальпийская растительность представлена злаковыми, злаково-разнотравными и разнотравными лугами с участием кустарниковой и древесной растительности. В лесном поясе преобладают лиственные и хвойные леса (березняки, ольшаники, сосняки), в горностепном поясе – нагорно-ксерофильная растительность.

Исследования лихенофлоры Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника практически отсутствуют. Некоторые отрывочные сведения о лишайниках территории заповедника можно найти во флористических и геоботанических работах [4–8], где упоминается всего 12 видов.

В настоящей работе авторы представляют новый (хотя и далекий от завершения) список видов лишайников, 457 образцов которых были собраны на территории Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника в 1980–1987 гг.

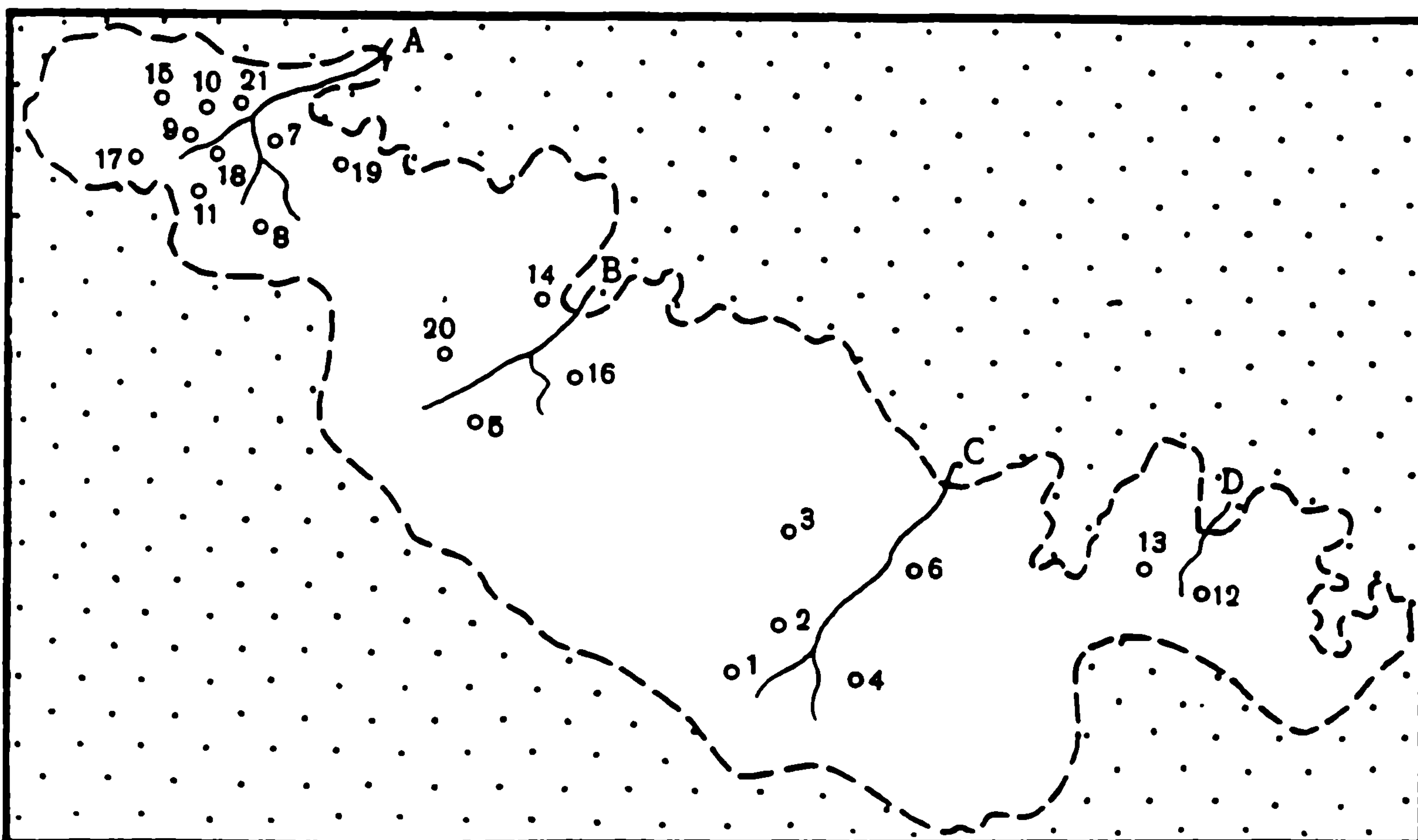


Схема Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника

Горные ущелья: *А* – Чегем, *В* – Черек-Безенгийский, *С* – Черек-Балкарский, *Д* – Сукан-Су. Цифрами обозначены пункты сбора лишайников (см. в тексте)

Список составлен по системе Пельта [9] и включает 126 видов лишайников, из них 114 – новые для Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника, 77 впервые указываются для Кабардино-Балкарии, а 33 вида – новые для Северного Кавказа.

Сборы проводились в следующих пунктах (см. рисунок):

1. Ущелье Дых-Су, близ приюта, на мхах и почве, на стволах и ветвях сосны (2500)[1].

2. Ущелье р. Дых-Су, на почве и замшелых камнях в увлажненных местах (2200), на моренах ледника Дых-Су (2200), на кристаллических сланцах (2400).

3. Окрестности поляны Дых, выше кордона, на почве и стволах Quercus petraea Liebl. (2000).

4. Ущелье Штулу, на сланцах (2300), окрестности поляны Штулу, на почве и скалах (2200).

5. Ущелье Черек-Безенгийский, окрестности ледника Мижирги, на почве и камнях (2200), в лесу на замшелых камнях (1800).

6. Ущелье Черек-Балкарский, выше кордона, на стволах Quercus petraea Liebl., Betula Litwiniwii Doluch., Alnus incana (L.) Moench., Salix purpurea L., S. pentadroides A. Skvorts. (1800–2000).

7. Ущелье Гара-Аузу-Су, на пнях, стволах и засохших ветвях Pinus sosnowskyi Nakai, Betula litwiniwii Doluch. (2000), сосновый лес, на почве (1800), на замшелых камнях (2080).

8. Окрестности турбазы "Чегем" (выше турбазы), на почве (2100), сосновый лес, на коре Pinus sosnowskyi Nakai (1800).

9. Ущелье Башиль-Аузу-Су, близ турбазы "Башиль", сосновый лес, на стволах и засохших ветвях Pinus sosnowskyi Nakai, Betula pendula Roth., Alnus incana (L.) Moench. (1800–2000).

10. Ущелье Башиль-Аузу-Су, в окрестностях водопада, на доломитах и лавах (1700).

11. Морены ледника Башиль, на сланцах и конгломератах (1900–2200).

12. Ущелье Сукан-Су, близ перевала, ниже ледника, на каменистых почвах (2200).

---

[1] Абсолютная высота над уровнем моря в метрах.

13. Ущелье Сукан-Су, близ приюта, на пнях Pinus sosnowskyi Nakai и почве (2000).14. Ущелье Тютюр-Гу, окрестности ледника, на кристаллических сланцах (2400–2800), сосновый лес, на камнях (2200).

15. Ущелье Шаурту, на правом берегу реки, на замшелой почве и кристаллических сланцах (2100–2200), березовый лес, на стволах Betula litwinowii Doluch. (2000).

16. Ущелье Думала, на гранитных камнях (1900).

17. Окрестности перевала Твибери, на камнях (2800).

18. Ущелье реки Кулак, на моренах ледника Кулак (2000–2200).

19. Урочище Укю, на замшелых камнях (2000), на кристаллических сланцах (2200).

20. Ущелье Черек-Безенгийский, правый берег реки, ниже лагеря, на скально-осыпных склонах (2200).

21. Ущелье Суук-Аузу-Су, ниже турбазы "Чегем", сосновый лес, на стволах и ветвях Pinus sosnowskyi Nakai (2050).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Криворотов С.Б.* Биоэкологическая характеристика наиболее распространенных видов лишайников верхнего горного и субальпийского поясов Северо-Западного Кавказа // Изучение и освоение флоры и растительности высокогорий. Свердловск, 1982.
2. *Новрузов В.С.* Лишайники высокогорной части южных склонов Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // Флора и растительность высокогорий СССР и их хозяйственное использование. Проблемы ботаники. Баку: Элм, 1977. Т. 13. С. 28–30.
3. *Новрузов В.С., Онипченко В.Г.* К лихенофлоре горно-лугового пояса Тебердинского государственного заповедника // Ботан. журн. 19485. Т. 70, № 6. С. 799–802.
4. *Wainio Ed.* Lichenes in Caucaso et Peninsula Taurica Annis 1884–1885 ab. H. Lojka et M. a Dechy collecti // Termeszetraizi Ftizetek. Budapest, 1899. T. 22. P. 28–329.
5. *Щукина А.* Краткий очерк растительности Балкарии. Предварительный отчет // Землеведение. 1925. Т. 27. С. 929–940.
6. *Кос Ю.И.* Растительность Кабардино-Балкарии и ее хозяйственное использование. Нальчик: Кн. изд-во, 1959. 198 с.
7. *Бархалов Ш.О.* Флора лишайников Кавказа. Баку: Элм, 1983. 338 с.
8. *Шхагапсоев С.Х.* Флора и некоторые особенности формирования растительности в субнивальном поясе Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника // Изв. СКНЦВШ. Естеств. науки. 1986. № 2. С. 104–108.
9. *Poelt J.* Classification // The lichens. N.-Y. 1973. P. 599–632.

Кубанский сельскохозяйственный институт, Краснодар;

Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик

SUMMARY

Krivorotov S.B., Shkhagopsoev S.Kh. **Some data on the lichenoflora of the high mountain reserve in Kabardino-Balkaria**

The paper describes the lichen flora of the Kabardino-Balkar Alpine Reserve. 457 lichen samples were collected on the territory of the Alpine Reserve during 1980–1987. The list of lichens is arranged according to the system by Poelt (Poelt, 1973) and includes 126 species, 114 of which represent new records for the Kabardino-Balkar Alpine Reserve, 72 new records for Kabardino-Balkaria, and 33 new records for the North Caucasus.

УДК 581.55(47+57-25)

© К.П. Савов, 1993

О СОСТОЯНИИ И ДИНАМИКЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТАНКИНСКОЙ ДУБРАВЫ

К.П. Савов

Останкинская дубрава – один из немногих участков, оставшихся от некогда сплошного массива широколиственных лесов, существовавшего на обширной территории к северу от Москвы [1, 2]. Геоморфология, почвы и растительность территории подробно описаны в литературе [1–3]. В настоящее время насаждения естественного происхождения сохранились на площади 199 га и используются частично под экспозиции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, частично как лесопарк, а на части территории (22 га) установлен заповедный режим (площади указаны по материалам лесоустройства 1988 г. [4]).

Не вдаваясь в подробное описание территории, отметим лишь некоторые существенные особенности рассматриваемого лесного массива:

1) сплошной массив занимает площадь около 110 га;

2) лес занимает окраину моренного плато и его склон почти до самого подножия, что обеспечивает разнообразие экологических условий за счет склонового градиента;

3) лесная флора представлена видами флористического комплекса евтрофной гидросерии, а также климакса и мезосерий (по терминологии С.М. Разумовского [5]);

4) среди растительных сообществ представлены как близкие к коренным [дубовые (Quercus robur L.) с примесью липы (Tilia cordata Mill.), клена (Acer platanoides L.) и широкотравьем], так и производные (преимущественно березняки).

С некоторых пор состояние леса на территории ГБС внушает серьезные опасения некоторым специалистам [6]. С 1989 г. мы проводили собственные исследования, чтобы выяснить, какие динамические процессы протекают в растительных сообществах, каковы их возможные результаты и оптимальная стратегия сохранения растительности на территории, учитывающая как внутренние, так и внешние факторы динамики, а также специфику ботанического сада. Работу проводили лишь в естественных сообществах и не охватывали экспозиции.

Накопившиеся материалы требуют, безусловно, подробного анализа, что предполагается сделать в последующих публикациях. Данные заметки преследуют цель лишь обозначить основные результаты, существенные для решения сугубо практического вопроса о дальнейшей судьбе Останкинской дубравы.

АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Атмосферное загрязнение. Для оценки совокупного влияния факторов этой группы использовали классический для работ по биоиндикации объект – сосну (Pinus sylvestris L.). При оценке загрязненности по возрасту хвои вводили поправки на условия местообитания и онтогенетическое состояние деревьев. Контрольные учеты производили в районе пос. Снегири, около 10 км к югу от г. Чехова, между Одинцово и Усово в Московской области, а также в Фировском районе Тверской области (заведомо самом "чистом" из всех перечисленных). Сравнимость данных обеспечивалась выбором сосен одного онтогенетического состояния, участков с одинаковой геоморфологией, флористическим составом сообществ и сходными соотношениями обилия видов растений в нижних ярусах. Одновременно с возрастом хвои учитывали морфологию кроны сосны и характер ветвления.

В Останкинской дубраве сосны встречаются единично в первом ярусе древостоя и представляют собой старые генеративные деревья с куполообразными кронами

(4-й возрастной период по Серебрякову) [7]. Срок жизни хвои – 1–2 года (учтено 20 деревьев). Максимальные контрольные показатели получены в Фировском районе (преимущественно 2, редко 1, совсем редко 3 года). Столь низкие показатели связаны с тем, что исследованные сосны старые и растут в условиях богатых сильно увлажненных местообитаний. На территории ГБС не обнаружено также и значительных отклонений в морфологии кроны сосен и характере ветвления.

Возможно, более тонкие инструментальные методики и покажут наличие немалых количеств загрязнителей в исследуемой экосистеме. Для нас важно, что наиболее чувствительная из имеющихся здесь древесных пород – сосна не позволяет обнаружить существенных отклонений от контрольных ситуаций вне городских условий. Высокая чувствительность сосны, прежде всего к загрязнению атмосферы, показана специальными исследованиями. Напротив, дуб является в этом отношении одной из наиболее устойчивых пород [8, 9].

Исторических данных о загрязнении среды в Останкинском лесном массиве в нашем распоряжении нет.

Рекреация. Как показано Р.А. Карписоновой [2], 25–30 лет назад влияние рекреации было достаточно сильным. Больше всего страдали вторичные сообщества в западной части территории, где по площади преобладали сообщества 3–4 фаз нарушенности, и в парке им. Дзержинского (5-я фаза нарушенности), не рассматриваемом в данной работе. Из данных, приводимых М.А. Евтюховой [1] и Р.А. Карписоновой [2], следует, что растительность подвергалась подобному и, возможно, даже большему по масштабам и степени воздействию, как минимум, с начала века. Обследование территории показало, что в настоящее время в западной части сообщества характеризуются 2–3 фазами нарушенности [2] или 2–3 степенями рекреационной дигрессии [10]. В восточной же части близкие к коренным сообщества, преобладающие по площади, характеризуются 2–(3) фазами или (1)–2 степенями сответственно. Отмечается зарастание многих троп, иногда даже магистральных, а образование новых отмечено в единичных случаях.

Таким образом, налицо уменьшение рекреационной нагрузки на растительность, что и позволяет наблюдать процессы восстановления еще в недавнее время сильно вытоптанных сообществ.

Хозяйственная деятельность – кошение и выпас. Прежде имело место и кошение, и выпас, последнее – около 100–120 лет назад [1]. Кошение продолжалось до 50-х годов (Р.А. Карписонова, личное сообщение). Однако эти воздействия относились прежде всего к производным сообществам все той же западной части территории.

Хозяйственная деятельность – рубки. Данных о сплошных рубках нет, а первые сведения о существовании леса на территории нынешней Останкинской дубравы относятся к XVI в. [1]. Однако имеются относящиеся к XVIII и XIX вв. сведения о рубках, очевидно выборочных, в результате которых в 1858 г. леса характеризуются как очень молодые и не представляющие особой ценности, а позже в качестве преобладающей породы указывается береза. К сожалению, М.А. Евтюхова [1] не уточняет, к какой части территории относятся эти сведения.

В 1974 г. была огорожена заповедная часть дубравы площадью 22 га, где все лесохозяйственные мероприятия были прекращены. На остальной части территории и в настоящее время продолжаются рубки, формально называемые санитарными. Необходимо отметить, что по уровню рекреационной нагрузки заповедник не отличается существенно от прилегающей территории, за исключением тех мест, где достаточно много бурелома или сомкнутые заросли кустарников. Поэтому главным в заповедном режиме следует считать именно прекращение рубок и прочисток.

К тому моменту, когда появились первые достаточно детальные описания растительности (1949 г.), сообщества Останкинского леса сильно различались по степени нарушенности: в западной части территории преобладали сильно нарушенные березняки, а в восточной – относительно хорошо сохранившиеся участки собственно

дубравных ассоциаций [1, 2]. Несомненно, это результат различной истории сообществ в условиях, когда дифференциация растительности определялась антропогенным воздействием. Сейчас же мы имеем редкую ситуацию существенного уменьшения последнего, когда на первый план выступает естественная динамика растительности. Основное внимание следует сосредоточить на эндогенной (точнее, неантропогенной) динамике и здесь именно искать ключ к пониманию ситуации.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Изучая динамику растительности, мы основывались на данных 30–40-летней давности. Прежде всего, это карта растительности территории ГБС, опубликованная в 1949 г. М.А. Евтюховой [1] и снабженная описаниями всех представленных на ней ассоциаций. Для более детального изучения динамики исключительную ценность представляют постоянные пробные площади, описанные в 1959–1961 гг. Р.А. Карписоновой, благодаря которой нам удалось восстановить точное местонахождение пяти из них.

Описания и наблюдения на постоянных пробных площадях размером 20×20 м^2 проводили в течение трех лет. Для сравнения с картой 1949 г. и более полной характеристики растительности проводили описание геоботанических профилей, проложенных таким образом, чтобы охватить возможно большее разнообразие условий местообитания и типов сообществ, представленных на территории. Общая длина профилей составила более 3 км. Дополнительно делали описания на участках с подростом дуба разного возраста и состояния. Выводы, полученные при сравнении описаний пробных площадей, ниже помечены (П), при сравнении профилей с картой растительности – (К).

В сильно нарушенных вторичных сообществах (Betuletum herbosum, Quercetum herbosum, Pinetum herbosum в понимании М.А. Евтюховой) увеличивается сомкнутость древесного и кустарникового ярусов в основном за счет лещины (Corylus avellana L.), из травяного яруса выпадают луговые и сорные виды растений и увеличивается доля широкотравья (П, К). В одних случаях начинает доминировать осока волосистая [Carex pilosa (L.) Scop.], в других – зеленчук (Galeobdolon luteum Huds.), звездчатка (Stellaria holostea L.) или сныть (Aegopodium podagraria L.). Зарастание опушек, полян и "окон" происходит с участием в разных соотношениях лещины, крушины (Frangula alnus Mill.), рябины (Sorbus aucuparia L.), березы белой (Betula alba L.), крайне редко березы повислой (B. pendula Ruth), часто клена. Нередко в "окнах" формируются группы вполне благонадежного подроста дуба. Под пологом леса встречается главным образом подрост клена, местами липы. Подрост дуба здесь в плохом состоянии; хотя сеянцев и торчков может быть много, практически все они погибают (П).

Таким образом, наблюдается классическая демутационная сукцессия после снятия антропогенной нагрузки, которая должна привести к формированию мозаичных лесных сообществ с доминированием клена, дуба, липы в древостое, с сомкнутым кустарниковым ярусом и широкотравьем в травяном ярусе. При увеличении рекреационного воздействия эта смена смена будет замедляться и даже обращаться вспять. Луговые и сорные виды в любом случае сохранятся по сильно нарушенным местам, полянам и "окнам". Интенсивные выборочные рубки во вторичных сообществах уменьшают мозаичность, ухудшая условия для возобновления древесных пород, и могут способствовать возникновению монодоминантных сообществ.

На участках собственно дубравных ассоциаций (Quercetum galeobdolosum, Q. caricosum, Q. mercurialosum, Q. pulmonariosum) наблюдаются совершенно иные процессы. Старый (150–200 и более лет) одновозрастный древостой дуба распадается, местами во второй и даже первый ярус выходят клен, липа, рябина, черемуха, прежде всего по старым "окнам" (К). В ряде случаев наблюдается увеличение сомкнутости кустарникового яруса. Травяной ярус на большей части территории этих сообществ не обнару-

живает существенных изменений, но в ряде случаев отмечена смена волосисто-осоковой дубравы на зеленчуковую (П, К). Небольшие, порядка 20–30 $м^2$, "окна" чаще всего затягиваются лещиной, более крупные зарастают или кустарниками (лещиной, черемухой), или подростом клена, липы, рябины, или и тем и другим. Очень редко по "окнам" наблюдается подрост ели, что связано с почти полным отсутствием генеративных деревьев на лесной территории. Редко встречается жизнеспособный подрост дуба, хотя сеянцы и торчки достаточно обычны. Под пологом присутствует подрост клена, липы, подрост же дуба гибнет на 2–3-й год жизни или же, редко, позже в состоянии торчка (П).

При распаде древостоя образуется много новых "окон" и упавших стволов, за счет чего увеличивается разнообразие микроместообитаний, особенно в заповеднике, где отсутствуют рубки и прочистки. Следует отметить, что гибель древостоя, состоящего из старых генеративных и субсенильных деревьев, совершенно логична и неизбежна, представляя собой нормальную стадию развития леса. По имеющимся данным, дуб может сохранять доминирование на участках, занятых группами генеративных особей, не более 250–300 лет [11]. Антропогенное воздействие, очевидно, уменьшает этот срок.

Таким образом, на участках собственно дубравных ассоциаций формируются мозаичные полидоминантные широколиственные сообщества в результате сукцессии малонарушенных одновозрастных фитоценозов. Резкое увеличение рекреационной нагрузки может блокировать этот процесс. Рубки, часто предлагаемые в качестве средства для спасения дубравы, могут лишь помешать естественным процессам, уменьшая мозаичность сообществ и, следовательно, возможности возобновления древесных пород.

Полученные результаты выявили некоторые проблемы, решить которые можно лишь путем дальнейших детальных исследований. Главная из них – отсутствие на значительной части территории благонадежного подроста дуба. Частично это может быть объяснено нехваткой крупных "окон", необходимых для успешного воспроизводства его популяций [11]. Однако не во всех подходящих по размеру "окнах" формируется подрост дуба.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ

Лес на территории Главного ботанического сада имеет большую самостоятельную ценность. Во-первых, это одна из немногих хорошо сохранившихся дубрав в Москве и ее окрестностях, имеющая достаточно большую площадь, богатую флору и растительность с большим набором ассоциаций. Во-вторых, возможности контроля за состоянием леса и регулирования антропогенного воздействия здесь уникальны, прежде всего в отношении так называемых лесохозяйственных мероприятий. Кроме того, здесь отсутствуют лоси, полностью уничтожающие подрост во многих местах Подмосковья. В-третьих, уникальный эксперимент с заповедным режимом оказался весьма многообещающим и требует продолжения и подробного изучения. Это важно не только в чисто научном отношении, но и может открыть новые перспективы в разработке стратегии и тактики охраны экосистем и ведения хозяйства в городских лесах. В-четвертых, этот участок имеет сугубо практическое значение в формировании пригодной для жизни городской среды.

Совершенно очевидно, что оптимизация окружающей среды города невозможна только средствами уличного и даже внутриквартального озеленения. Лишь достаточно значительные по площади участки леса способны влиять на климат и газовый состав атмосферы, служить биологическим фильтром, выполнять водоохранные функции и т.п. Мы имеем на территории ГБС полигон для разработки проблем городской экологии.

В настоящее время главным фактором, определяющим состав и строение лесных

сообществ на территории ГБС, являются естественные сукцессионные процессы. При этом демутационные смены вторичных и изменение структуры близких к коренным сообществ потенциально ведут к сходным результатам, а именно к формированию полидоминантных широколиственных лесов, устойчивость которых определяется большими возможностями их саморегуляции. В прошлом антропогенное воздействие привело к возникновению монодоминантных одновозрастных дубовых насаждений, не обеспеченных дубовым подростом и ныне распадающихся. В результате на значительной части территории следует ожидать формирования липово-кленовых сообществ без дуба в древостое. Однако есть определенные гарантии того, что дуб из состава лесных сообществ не исчезнет:

1. Принимая минимальную площадь устойчивого существования локальных популяций дуба равной 12,8–42,5 га [11], можно считать размеры Останкинского лесного массива вполне достаточными, особенно если предусмотреть увеличение размеров территории с заповедным режимом.

2. В составе нашей локальной популяции дуба отсутствуют молодые генеративные и слабо представлены средневозрастные генеративные локусы (по терминологии О.В. Смирновой и др. [11]). Но наличие "окон" довольно большой площади с группами виргинильных особей дуба позволяет надеяться на восстановление полночленной популяции.

3. Достаточное разнообразие растительности на территории при увеличении ее мозаичности за счет сукцессионных процессов создает дополнительные ниши для возобновления древесных пород, в том числе и дуба.

Оптимальным для восстановления нормальной структуры сообщества оказывается заповедный режим: С чисто хозяйственной точки зрения это означает минимум затрат по уходу за лесом. Одновременно ветровал и бурелом могут оказаться хорошей естественной преградой для посетителей, предохраняющей лес от излишней рекреационной нагрузки. Использование процессов саморегуляции естественных сообществ для поддержания их жизнеспособности может быть экономически чрезвычайно выгодным не только на территории ГБС и не только в городских лесах.

Существует опасение, что дикий лес, тем более при отсутствии санитарных рубок, может служить рассадником болезней и вредителей по отношению к экспозициям, прежде всего дендрария. Однако исследования, доказывающие, что плохое состояние экспозиционных растений обусловлено именно соседством заповедного леса, нам неизвестны. В то же время плохое состояние и высокую поражаемость растений в дендрарии проще объяснить ослаблением самих растений по причине неблагоприятных условий выращивания, среди которых повышенное увлажнение и плохой дренаж, затенение пологом леса, конкуренция с сорняками, пышно развивающимися на богатой и влажной почве и т.п. В любом случае обсуждать эту проблему всерьез можно, лишь имея в руках конкретные материалы.

Необходимо также учесть, что свести всю территорию до состояния парка практически невыполнимо ввиду крайней дороговизны, трудоемкости и больших объемов ежегодных хозяйственных мероприятий. К тому же это означало бы уничтожение уникальной растительности дубравы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Постановка вопроса "лес или экспозиция" совершенно недопустима. Нет смысла спорить, что имеет большую ценность. То и другое нуждается в собственном режиме использования, они должны быть четко разделены в административном и хозяйственном отношении.

Для обеспечения устойчивого функционирования леса необходимо увеличение площади с заповедным режимом таким образом, чтобы она охватывала максимальное разнообразие сообществ от плато до нижней части склона. Это вполне реально. Здесь

необходим полный запрет любых лесохозяйственных, санитарно-оздоровительных и других мероприятий, а также обработок химическими и иными препаратами. Мероприятия в случаях массового размножения фитофагов должны определяться совместно ботаниками и энтомологами в зависимости от конкретной ситуации.

Кроме того, должна существовать промежуточная зона, где были бы предусмотрены стандартные лесопарковые мероприятия, выполняющая двоякие функции – защитные по отношению к экспозициям и рекреационные.

Необходимо также продолжение и расширение исследований растительности на территории ГБС. Крайне желательно привлечь к этим работам зоологов, энтомологов, микологов, почвоведов, что дало бы шанс сделать исследования комплексными. Научные исследования должны иметь безусловный приоритет перед лесохозяйственными и лесозащитными мероприятиями.

Наши исследования были бы невозможны без содействия и консультаций Р.А. Карписоновой, любезно предоставившей в распоряжение автора свои данные по постоянным пробным площадям. В сборе материала принимал участие И.А. Шанцер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Евтюхова М.А.* Флора и растительность территории ГБС АН СССР // Тр. Гл. ботан. сада. 1949. Т. 1. С. 63–86.
2. *Карписонова Р.А.* Дубравы лесопарковой зоны Москвы. М.: Наука, 1967. 104 с.
3. *Вадковская О.А.* Почвы Главного ботанического сада АН СССР // Тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. 1955. Т. 46. С. 78–135.
4. Проект санитарно-оздоровительных мероприятий на территории ГБС АН СССР: Пояснительная записка / Букин Н.И. и др. – М.: Всесоюз. объединение "Леспроект", 1988. Кн. 1. 130 с.
5. *Разумовский С.М.* Закономерности динамики биоценозов. М.: Наука, 1981. 231 с.
6. *Мухина Л.Н., Рожков А.С.* Состояние заповедной дубравы в ГБС АН СССР // Защита растений в ботанических садах и сохранение экологического равновесия. Рига: Зинатне, 1989. С. 16–17.
7. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
8. *Смит У.Х.* Лес и атмосфера. М.: Прогресс, 1985. 429 с.
9. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. М.: Мир, 1988. 350 с.
10. *Исаков Ю.А., Казанская Н.С., Тишков А.А.* Зональные закономерности динамики экосистем. М.: Наука, 1986. 150 с.
11. *Смирнова О.В., Чистякова А.А., Попадюк Р.В.* и др. Популяционная организация растительного покрова лесных территорий (на примере широколиственных лесов европейской части СССР). Пущино: Науч. центр биол. исследований АН СССР, 1990. 92 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Savov K.P. State and dynamics of the woody vegetation in Ostankino oak-grove

Vegetational dynamics have been investigated on the area of Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences since 1989. Changes in the community composition and structure of vegetation are determined by the autogenic succession through the reduction of human trampling during the last 30 years. The first process is the demutation of the secondary communities. The second one is autogenic change of the near-primary broadleaf communities. The main result of both processes is the development of the mosaic plant communities with many dominants in the upper layer which stability is controled by the constant self-regulation. The best conditions for the autogenic succession are provided by in the reservation where the felling is excluded. Reserved area enlargement is badly needed, because it has to include as large diversity of vegetation patterns as possible for the successful self-regulation.

УДК 581.54(479.223)

© А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко, 1993

ОДНОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ ЮЖНОЙ КОЛХИДЫ

А.П. Хохряков, М.Т. Мазуренко

Под густым пологом буково-каштановых лесов приморской Аджарии (Южная Колхида) очень мало травянистых растений. Сильное затенение, вечнозеленый подлесок, лианы, плотная лесная подстилка – все это препятствует развитию травянистого покрова. Травянистые растения в лесном поясе выбирают осветленные обитания – опушки, оголенные горные склоны, берега ручьев и горных речек. Но и здесь преобладают многолетние травянистые растения, однолетних же растений всегда мало. Последнее объясняется еще и тем, что они приурочены в основном к областям засушливого климата, где господствующими являются типы растительности с несомкнутым растительным покровом, к каковым в приморской Аджарии можно причислить только литораль.

Однако леса приморской Аджарии за последние 100 лет претерпели значительные изменения. Почти повсеместно они были вырублены и заменены экзотами, привлеченными преимущественно из восточной Азии, успешно выращиваемыми здесь в настоящее время. Вместе с культурной флорой в аджарские субтропики активно проникала заносная флора, среди которой был большой процент однолетних растений [1]. На месте сведенных лесов возникли благоприятные ниши для заселения новыми пришельцами. Заметно расширился состав травянистой растительности. Фактически почти вся сорная флора плантаций оказалась заносной.

Уже в тридцатые годы А.А. Гроссгейм, А.К. Макашвили и С.Н. Игнатьева [2–7], а позже и А.А. Дмитриева и др. [8–11] обращали внимание на обилие инородных сорняков на плантациях приморской Аджарии.

Позднее мы [1, 12] исследовали специфику развития заносной флоры приморской Аджарии, обратив внимание на то, что по своему географическому происхождению она является четким индикатором климатических аналогий Аджарии и влажносубтропических областей юго-восточной Азии (преимущественно Японии и Китая).

Жителям умеренной зоны, привыкшим к небольшим однолетним растениям, бросается в глаза не только обилие, но и крупные размеры растений, их массовость. Южная Колхида интересна тем, что там зима – период активного роста растений, в том числе и однолетних. Каждое время года, будь то весна, лето, осень, мы обнаруживаем активную жизнь однолетников. Циклы развития их всегда растянуты, а в некоторых случаях насчитывают полный календарный год, что также необычно для однолетников умеренной зоны.

В настоящее время в Аджарии насчитывается около 200 видов однолетников из 1800 видов растений Аджарии [13].

Рассмотрим подробнее особенности однолетних растений Аджарии, обратив основное внимание на фенологические группы, которые мы распределяем в порядке возрастания длительности жизни, от растений с быстропротекающими циклами (менее чем один вегетационный период) до растений двулетних. Однако в условиях приморской Аджарии их не удается отделить от озимых однолетников, развитие которых также охватывает два вегетационных периода, но проходит несколько более интенсивно.

Наш обзор начинаем с так называемых круглогодичных однолетников, которые можно встретить цветущими во все времена года, хотя и в разном числе экземпляров. Наблюдения показывают, что они способны развивать несколько поколений в год (не менее двух, до четырех-пяти) как озимых, так и яровых.

КРУГЛОГОДИЧНЫЕ ОДНОЛЕТНИКИ

Дают в год минимум два поколения: (осенне-) зимне-весеннее и (весенне-) летне-осеннее. Представлены следующими видами:

1. Euphorbia peplus[1]
2. E. falcata
3. E. stricta
4. Lepidium texanum
5. Rorippa indica
6. Oxalis corniculata
7. Senecio vulgaris
8. Galinsoga parviflora
9. Sonchus olaeraceus
10. Chenopodium album
11. Stellaria media
12. Poa annua.

Как видно из приведенного списка (возможно, он не совсем полный), таких растений немного. Это типичные полевые сорняки, широко распространившиеся на чайных и мандариновых плантациях. Родину их установить не представляется возможным, разве что в самом широком смысле – средиземноморские субтропики или даже тропики (5).

Несмотря на способность к круглогодичному, как к озимому, так и яровому, типу вегетации, одни из них (большинство) представлены в основном озимыми популяциями (1–3, 11, 12), а другие – яровыми (6–9), т.е. первые в большем числе особей встречаются зимой и весной, а вторые – летом, хотя единичные экземпляры и тех и других цветут и в иное время года.

Зимние и летние популяции этих растений отличаются друг от друга: первые состоят из более мелких растений, вторые – из более крупных (примерно раза в два-три), тем не менее они не достигают такого размера, как большинство яровых сорняков и дикорастущих однолетников (группы IV–VI). Впрочем, и среди озимых однолетников они не самые крупные, хотя летние формы крупнее по отношению к большинству (но далеко не ко всем) озимых иных видов.

ОЗИМЫЕ ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЕ

Эти растения начинают развитие с осени (иногда со второй половины лета), массовое цветение – с середины зимы (хотя "выскочки"[2] среди них можно наблюдать и в конце лета) и заканчивают к середине–концу весны, реже к началу лета. В этой группе можно выделить две подгруппы: с быстрым циклом (начинают развитие не ранее начала осени и заканчивают не позднее весны – в апреле) и с более длительным, от середины лета до конца весны (начала следующего лета).

Растения с быстрым циклом развития

1. Ranunculus muricatus
2. Medicago minuta
3. Trifolium glomeratum
4. T. striatum
5. T. scabrum
6. Geranium molle
7. G. rotundifolium
8. Sherardia arvensis
9. Valerianella locusta
10. V. mixta
11. Veronica arvensis
12. Arabidopsis thaliana
13. Cardamine parviflora
14. C. hirsuta
15. Draba nemorosa
16. Erophila verna
17. Cerastium glomeratum
18. Arenatia serpyllifolia
19. Vulpia myuros
20. Scleropoa rigida
21. Bromus squarrosus.

---

[1] Растения расположены по системе А.А. Гроссгейма [13].

[2] "Выскочками" мы называем особи, зацветающие на 2–3 (и более!) месяца раньше, чем наступают средние сроки цветения всех представителей этого вида. Наличие таких выскочек – характерная черта большинства ритмологических групп (так же как и вообще растянутые сроки прохождения фенологических фаз) влажных субтропиков, по крайней мере причерноморского Закавказья.

Все эти растения ни в коей мере не являются сорняками или рудералами. В приморской Аджарии они обитают лишь по железнодорожной насыпи или в прилиторальной полосе, там, где начинается задернение, но еще слабое. Хотя растения этой подгруппы типично средиземноморские, но лесной Колхиде они чужды. По своей природе (т.е. по биологии на основной территории Средиземноморья) это – типичные эфемеры, растения сухих каменистых обитаний: томилляров, фриганы, гариги (хотя их развитие в условиях влажной Южной Колхиды занимает достаточно длительное время – 5–7 месяцев, правда, в основном в холодное время года). В приморскую Аджарию они проникли с соседних территорий – из Абхазии и верхней Аджарии, где по среднему течению Аджарисцхали развиты группировки типа томилляров [14] с господством ладанника, сумаха, сатуреи и прочих средиземноморских кустарников, кустарничков и полукустарничков.

По своим размерам растения этой подгруппы примерно одинаковы с предыдущей группой и в два-три раза мельче следующей, хотя в достаточно влажных местообитаниях они могут быть и крупными (20–30 см).

Растения с более длительным циклом развития

1. Ranunculus sceleratus
2. R. chius
3. R. trachycarpus
4. R. sosnovskyi
5. Medicago lupulina
6. Lotus angustissimus
7. Vicia cordata
8. V. hirsuta
9. Geranium robertianum
10. G. columbinum
11. Erodium cicutarium
12. Apium graveolens
13. Myosotis arvensis
14. Scrophularia lunariifolia
15. Veronica persica
16. Veronica filiformis
17. Lamium purpureum
18. Fumaria capreolata
19. Lepidium sativum
20. Cardamine pectinata
21. Draba hispida
22. Sinapis arvensis
23. Rapistrum rugosum
24. Capsella bursa-pastoris
25. Erigeron canadensis
26. Gnaphalium confusum
27. Senecio vernalis
28. Plycarpon tetraphyllum
29. Anagallis phoeniceum
30. Aira capillaris.

В эту подгруппу входят как местные, так и заносные виды, но, как правило, средиземноморские. О большинстве из них нельзя с уверенностью сказать, обитали ли они в Аджарии всегда или появились лишь в связи с окультивированием. Исключение составляет мелколепестник канадский, занесенный, скорее всего, из Северной Америки.

Возможно, в отношении ритмов развития и сроков жизни растений подгруппа не совсем однородна и некоторые виды (6, 7, 8, 22, 24, 28, 30) могут давать за сезон несколько поколений. В основном это растения мелкие, быстро проходящие фазы розетки и роста стебля. Они сродни эфемерам предыдущей подгруппы, способные далее них проникать "в глубь" лета. Другие (5, 9, 14, 18, 20, 22, 23, 25. 29), напротив, имеют тенденцию к увеличению длительности жизни путем укоренения побегов, а также образования на старых частях стеблей побегов, которые затем перезимовывают. Однако таких побегов бывает очень мало и следующая вегетация для них все равно последняя. Но эта способность все же значительно продлевает жизнь отдельных растений.

Именно для этой группы показательны "выскочки", иногда зацветающие еще в конце лета (15, 20, 27, 26, 28).

ЯРОВО-ОЗИМЫЕ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЕ

Начинают развитие весной (как правило, прорастают в конце февраля–марте), цветут в конце весны и вегетируют до конца первой половины лета (до середины–конца июля).

1. Trifolium campestre
2. T. arvense
3. T. diffusum
4. Lathyrus aphaca
5. L. hirsutus
6. Vicia angustifolia
7. V. tetrasperma
8. V. villosa
9. Melilotus albus
10. Linum angustifolium
11. Aetusa cynapium
12. Tordilium maximum
13. Impatiens-noli-tangere
14. Galium tricornutum
15. G. spurium
16. Malva sylvestris
17. Scrophularia peregrina
18. Parentucellia latifolia
19. Melampyrum elatius
20. Rhinchocoris elephas
21. Callitriche verna
22. Papaver macrostomum
23. Sisymbrium officinale
24. Viola arvensis
25. Stenactis annua
26. Gnaphalium luteo-album
27. Matricaria chamomilla
28. Cerastium caespitosum
29. Scleranthus annuus
30. S. uncinatus
31. Herniaria glabra
32. Setaria viridis
33. S. glauca
34. Alopecurus myosuroides
35. Eragrostis pilosa
36. Briza minor
37. Bromus commutatus
38. Aegilops cylindrica
39. Hordeum leporinum.

Эта группа занимает как бы промежуточное положение между предыдущей и последующей. По срокам развития (4–5 месяцев) она сходна с эфемерами, но последние кончают вегетацию рано, с наступлением лета. "Эфемерность" же данной группы обнаруживается лишь во вторую половину лета. Отмирание растений можно связать с наступлением наиболее высоких летних температур – это как бы "полуэфемеры".

Состав географических элементов "полуэфемеров" вполне сходен с предыдущей, т.е. здесь также местные лесные виды (13, 19, 20, 21) перемешаны с типично средиземноморскими, среди которых не так легко обнаружить явно заносные (видимо, 4, 11, 17, 22, 26, 34, 38, 39). Как и в предыдущей группе, здесь лишь один вид, занесенный из очень далеких мест, и также из семейства сложноцветных (25).

ЯРОВЫЕ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЕ

Растения этой группы – типичные "летники" – начинают развитие в разгар весны (середина марта–начало апреля) и заканчивают в начале осени.

1. Melilotus officinalis
2. Lespedeza striata
3. Abutilon theophrastii
4. Hibiscus trionum
5. Tribulus terrestris
6. Portula olaeracea
7. Euphorbia nutans
8. E. peplis
9. E. maculata
10. Torilis japonica
11. Coriandrum sativum
12. Caucalis lappula
13. Centhaurium erythraea
14. Heliotropium ellipticum
15. Solanum nigrum
16. Datura stramonium
17. Physalis ixocarpa
18. Rhamphicarpa medwedewii
19. Kicksia caucasica
20. Vandellia diffusa
21. Galeopsis ladanum
22. G. bifoda
23. Cuscuta australis
24. C. europaea
25. Plantago arenaria
26. Coronopus didymus
27. Sisymbrium loeselii
28. Cakile maritima
29. Cleome iberica
30. Dichrocephala latifolia
31. Filago eriocephala
32. Carpesium abrotanoides
33. C. cemnum
34. Ambrosia artemistifolia
35. Xanthium spinosum
36. X. strumarium
37. Siegesbekia orientalis
38. Anthemis cotula
39. A. tinctoria
40.Senecio calvertii
41. S. erraticus
42. Crassocephalum crepidioides
43. Centaurea iberica
44. Bidens tripartita
45. Cicerbita pontica
46. Hypericum mutilum
47. Atriplex tatarica
48. Chenopodium athelminticum
49. Ch. ambrosioides
50. Ch. foliosum
51. Salsola tragus
52. Amaranthus spinosus

53. A. retroflexus
54. Polygonum alatum
55. P. aviculare s.l.
56. P. hysropiper
57. P. litorale
58. P. minus
59. P. nodosum
60. P. perfoliatum
61. P. persicaria
62. P. thunbergii
63. Juncus bufonius
64. Pycreus flavescens
65. Fimbristylis dichotoma
66. Cyperus fuscus
67. C. glomeratus
68. Pllinia imberbis
69. Digitaria linearis
70. Echinochloa crus-galli
71. Setaria intermedia
72. Commelina communis.

Это самая крупная ритмологическая группа среди однолетников Южной Колхиды. Она же отличается и наибольшей неопределенностью, так как среди цветения и вегетации составляющих ее растений весьма расплывчаты. Можно отметить лишь то, что пик цветения растений падает на вторую половину лета, но захватывает и первую половину осени. Первые же цветущие экземпляры ("выскочки") могут появиться и в первой половине лета, а последние дотягивают до начала зимы.

Географически это очень разнообразная группа. Тут есть как местные лесные (33, 34, 39, 45), так и широкосредиземноморские (1, 5, 6, 9, 14–19 и т.д.) или заносные, главным образом из юго-восточной и тропической Азии (3, 4, 10, 20, 31, 37, 46, 54 и т.д.). Характерны для нее растения литорали, такие, как 8, 28, 51, 57.

К IV группе принадлежат самые массовые и самые злостные сорняки: синеглазка, крассоцефалюм, дихроцефала, араманты, горцы. Многие из пришлых вполне натурализовались и слагают основной травяной покров в, казалось бы, естественных типах местообитаний, как, например, горец Тунберга – в заболоченных ольховых лесах (лесничество Тикери).

Длительность цветения обеспечивается возможностями длительного роста в благоприятных (влажных и теплых) условиях, благодаря чему растения достигают гигантских размеров, что уже отмечалось во вводной части статьи. Растений мелких, как в группах II и III, здесь нет, хотя в условиях неблагоприятных (на сухих местах) и они могут быть карликовыми. Особенно это относится к 2, 5, 26, 32 и др.

ДВУЛЕТНИЕ МОНОКАРПИКИ

Начинают развитие как озимые, т.е. прорастают летом одного года, зимуют в виде хорошо развитых розеток, но зацветают не ранней весной или летом (как в группах эфемеров и полуэфемеров), а поздним летом и осенью.

1. Daucus carota
2. Eryngium maritimum
3. Apium graveolens
4. Echium vulgare
5. Verbascum blattaria
6. V. gnaphaloides
7. V. thapsus
8. Digitalis purpurea
9. Brassica elongata
10. Raphanus maritimus
11. Glaucium flavum
12. Melandrium balansae
13. Lapsana intermedia
14. Barkhausia rhoedifolia.

Несмотря на то что по ритмам развития растений эта группа занимает как бы промежуточное положение между двумя предыдущими (начинает развитие вместе с II и III и заканчивает с IV), она имеет с ними только то общее, что состоит почти исключительно из местных видов или широкосредиземноморских. Здесь, как и в предыдущей группе, много видов приморской литорали (2, 6, 10, 11, 14), но в процентном отношении их гораздо больше (35,7% против 5,6%).

Здесь вовсе нет мелких растений (по всей видимости, они не перезимовывают). Выжившие же растения развивают достаточно высокие (не ниже полуметра) цветоносы, обычно весьма ветвистые. Достаточно крупны и цветки, во всяком случае сюда входят крупноцветковые среди однолетников (монокарпиков) виды (8, 11).

Большинство видов группы обладает способностью перезимовывать дважды,

т.е. переживать и вторую зиму в своей жизни в процессе развития дополнительных цветоносов на нижних и средних частях уже отплодоносивших. Иногда это "продлевающееся" цветение отмирающих растений тянется до времени зацветания растений следующего поколения, и, таким образом, представители вида в целом могут цвести как бы круглогодично (сходно с группой I, хотя природа такого цветения здесь совершенно иная: круглогодично цветут не разные поколения, а единичные особи).

САМЫЕ ПОЗДНИЕ ОДНОЛЕТНИКИ

Прорастают не ранее начала лета (середина–конец мая), зацветают во второй половине лета (в середине–конце июля), пик цветения падает на осень (октябрь), а созревание плодов и отмирание приходятся на начало зимы и связаны, видимо, с ее наступлением.

1. Lespedeza juncea
2. Perilla nankinensis
3. Elsholtzia ciliata
4. Tagetes minuta
5. Bidens cernua
6. Artemisia annua
7. Eleusina indica.

Это самая малочисленная, но наиболее показательная для приморской Аджарии ритмологическая группа, ибо пик развития (цветения) растений падает исключительно на осень и притом захватывает ее вторую половину, когда в умеренных широтах наступает уже зимний режим погоды со снегопадами и морозами. Наличие этой группы – показатель субтропичности. Местных видов здесь нет вовсе. Преобладают (за исключением 5 и 6) виды главным образом из юго-восточной Азии с ее муссонным типом климата и затяжной очень теплой осенью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами выделено пять ритмологических групп однолетников I – 12 видов, II – 51, III – 39, IV – 72, V – 14, VI – 7 видов. Хотя их развитие длится (включая цветение) круглый год, но пик его (разгар цветения) приходится на середину лета и больше на его вторую половину. В это время и по числу видов, и по развиваемой биомассе преобладают однолетники, занесенные издалека. Местные виды также цветут почти круглогодично, но летом как бы "тонут" в массе заносных. Для местных однолетников характерны следующие типы местообитаний: 1 – приморская литораль, где развитие их, и в особенности цветение, приходится на вторую половину лета и осень, 2 – насыпи железных дорог, служащие местообитаниями эфемеров средиземноморского типа, 3 – мандариновые плантации ("полуэфемеры"), 4 – остатки лесов и заросли кустарников (позднелетние однолетники).

Пришлые однолетники ведут себя весьма агрессивно, занимая как все окультуренные площади, так и проникая на территории с остатками естественной флоры, в особенности на литораль, но также и в леса, особенно заболоченные.

Таким образом, приморская Аджария, которая по своим природным данным (климат, естественная растительность), казалось бы, наименее пригодна для обитания однолетников, становится ареной все более активного их расселения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мазуренко М.Т., Хохряков А.П.* Сравнительный анализ заносной одичавшей флоры Колхиды // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1972. Т. 77, вып. 1. С. 128–138.
2. *Гроссгейм А.А., Макашвили А.К.* К вопросу о происхождении, составе и характере сорной растительности чайных плантаций западной Грузии и Аджаристана // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1929. Т. 22, № 4. С. 43–96.
3. *Гроссгейм А.А., Макашвили А.К.* История изучения сорняков сайных районов // Сорные растения влажных субтропиков СССР и меры борьбы с ними. Сухуми: ВНИИВС, 1936. С. 96–108.

4. *Макашвили А.К.* Заносные сорные растения влажных субтропиков СССР // Сорные растения влажных субтропиков СССР и меры борьбы с ними. Сухуми: ВНИИВС, 1936. С. 109–127.
5. *Макашвили А.К.* Новые данные к адвентивной флоре Кавказа // Сооб. АН ГССР. 1943. Т. 4, № 8/9. С. 809–817.
6. *Макашвили А.К.* О двух новых сорняках в наших субтропиках // Бюл. ВНИИЧСК. 1950. № 3. С. 85–87.
7. *Игнатьева С.Н.* Сорняки колхидской низменности // Сов. субтропики. 1935. № 8. С. 66–87.
8. *Дмитриева А.А.* Сорная флора гонийского совхоза // Бюл. ВНИИЧСК. 1945. № 1/2.
9. *Дмитриева А.А.* К вопросу о заносных и дичающих растениях на Батумском побережье // Тр. Батум. ботан. сада. 1967. Т. 14. С. 56–58.
10. *Татишвили Г.С.* Новый сорняк на чайных плантациях – эрехтитес // Бюл. ВНИИЧСК. 1950. № 2.
11. *Давитадзе М.Ю.* Об инвазиях растений в южной Колхиде // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. М.: Наука, 1989. С. 79–81.
12. *Мазуренко М.Т.* Заносные и дичающие растения в приморской полосе Аджарии // Бюл. Гл. ботан. сада. 1971. Вып. 78. С. 33–36.
13. *Дмитриева А.А.* Определитель растений Аджарии. Тбилиси: Мецниереба, 1990. Т. I. 328 с.; Т. II. 278 с.
14. *Хохряков А.П.* Ксерофильная флора Аджарисцхальского ущелья и ее анализ // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1991. Т. 96, вып. 3. С. 102–117.

Ботанический сад Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова

SUMMARY

Khokhrjakov A.P., Mazurenko M.T. **The annual plants of South Kolkhida**

The following six groups af annual and monocarpic plants are described: 1) flowering throughout the year (12 species); 2) winter–spring–flowering (51 species); 3) winter–spring–summer–flowering (39 species); 4) spring–summer–flowering (72 species); 5) biennial monocarpics (14 species); 6) summer–autumn–flowering annuals (7 species). Native annual plants generally begin growing and flowering in winter, spring and summer, while biennial monocarpics and adventive annual plants appear in the end of the summer.

УДК 581.44:582.678.1 © Коллектив авторов, 1993

ЗИМОСТОЙКОСТЬ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПОЧЕК И ПОБЕГОВ КОРИЧНИКОВ

О.Б. Михалевская, Н.М. Шарашидзе, М.А. Брегвадзе, Л.Т. Джибути

Коричник камфорный и коричник японский [Cinnamomum camphora (L.)] Nees. et Eberka, C. japonicum Sieb. сем. Leuraceae) занимают важное место среди интродуцентов Черноморского побережья Кавказа. Они интересны не только как декоративные вечнозеленые деревья, но и как технические культуры. Растения коричника камфорного содержат камфорное масло и являются основным сырьем для получения натуральной камфоры. Масла плодов коричника японского используются в фармакологическом и кондитерском производствах, в красильной промышленности [1–3].

Изучение биологии этих растений представляет большой интерес их успешного выращивания и для интродукции в новых районах. Коричник японский и коричник камфорный четко различаются между собой по зимостойкости. Если первый переносит зимы в Батуми обычно без повреждений, то у второго часто повреждаются одно- и двухлетние побеги. В условиях искусственного замораживания у коричника японского наблюдалось повреждение листьев при –14° на 10–20%, а при –16° на 100%, у

коричника комфорного листья повреждались при –8°С на 70%, а при –10° на 100% [4–6]. Установлено, что зимостойкость древесных растений связана с сезонной динамикой роста и развития их побегов [7–10]. Поэтому представляло интерес выяснить, с какими особенностями роста и развития побегов коричника этих видов связаны различия в их зимостойкости. Сроки цветения и роста побегов коричников в Батумском ботаническом саду изучены достаточно полно [11—13], а сезонная динамика развития почек до сих пор не описана. С целью восполнения этого пробела мы в течение 1986 и 1988 гг. один-два раза в месяц фиксировали в 70%-ном спирте последние приросты побегов обоих видов, а затем анализировали под бинокуляром их почки. Пробы побегов брали с нижних хорошо освещенных ветвей у одних и тех же 74–76-летних деревьев коричника камфорного и 86–90-летних деревьев коричника японского. Кроме того, был проведен структурный анализ побегов, при котором учитывали число узлов в элементарном побеге и измеряли длину каждого междоузлия и листа.

Структура побегов представителей обоих видов имеет много общего. У них хорошо выражены почечные кольца, по которым легко устанавливается граница между элементарными побегами. Узлы в нижней части элементарных побегов несут недоразвитые листья – чешуевидные или с мелкими пластинками. Листорасположение имеет переходный характер между спиральным и супротивным, при котором листья расположены по два в одном узле. Но чаще пары листьев отходят от стебля не строго на одном уровне из одного узла, а по одному из близко расположенных соседних узлов, между которыми имеется короткое междоузлие. На побеге такие короткие междоузлия чередуются с длинными, и это создает картину супротивного листорасположения. У коричника камфорного такое листорасположение часто на одном и том же побеге переходит в типичное спиральное, а у коричника японского эта супротивность выдерживается более постоянно. Листья без прилистников, плотные, кожистые, яйцевидной формы с тремя крупными жилками. Соцветия формируются в пазушных почках. У коричника камфорного генеративные пазушные почки располагаются в нижней половине элементарного побега, а у коричника японского часто почти все пазушные почки элементарного побега являются генеративными, за исключением самых верхних и нижних.

Для растений обоих видов характерно образование крупных верхушечных почек, которые никогда не бывают генеративными. В силу этого нарастания оси многолетнего побега являются типично моноподиальными. У коричника камфорного из пазушных почек без предварительного прохождения ими природы покоя прорастают боковые силлептические побеги. Развертывание пазушных почек, дающих силлептические побеги, начинается одновременно с развертыванием листьев в виде зачатков с 2–3 парами листовых примордиев. Одновременно с ростом эмбриональных листьев и стебля материнской почки растут и первые междоузлия зачатков пазушных почек. Молодой побег, образующийся из распускающейся материнской почки, появляется уже разветвленным. Его боковые оси растут одновременно с главной, образуя боковые силлептические побеги. Не все зачатки пазушных почек трогаются в рост при распускании материнской почки. Многие из них не растут и превращаются в обычные пазушные почки побега, которые прорастают после длительного периода покоя лишь на следующий год, а иногда в том же году после летнего периода покоя, образуя пролептические боковые побеги [14].

Силлептические побеги четко отличаются от пролептических отсутствием почечного кольца в их основании и длинным первым междоузлием, которое обычно бывает самым длинным на побеге. Некоторые селлептические побеги коричника камфорного очень рано прекращают свой рост, в результате чего у них формируется только один метамер, дающий первое междоузлие и чешуевидный лист, который становится первой самой наружной чешуей его верхушечной почки. Такой силлептический побег очень похож на обычную пазушную почку, но только "с ножкой", образованной этим

первым и единственным междоузлием силлептического побега. Обычно пазушные почки "на ножках" располагаются в верхней части материнского элементарного побега, а в средней его части образуются хорошо развитые силлептические побеги с многими узлами. Крупные силлептические побеги, как правило, дают по два прироста в сезон, в то время как главный материнский побег часто дает только один прирост. Рост главного побега замедляется, и его верхушка оказывается сдвинутой в сторону более мощным боковым побегом, который продолжает ось многолетней ветви. Это приводит к тому, что нарастание многолетних побегов коричника камфорного часто становится симподиальным. Через 1–3 года верхушка главного побега отмирает, и на стволе многолетней ветви от нее иногда остается лишь некоторый изгиб и небольшой рубец, который потом зарастает при утолщении стебля.

Силлептические и пролептические боковые побеги различаются между собой не только по длине первого междоузлия, но и по числу метамеров в них – у силлептических побегов их гораздо меньше, чем у пролептических.

Побег	Число узлов в элементарном побеге			
	n	Lim	M ± m	σ
Пролептический	43	9–24	14,4±0,54	3,5
Силлептический[1]	26	2–10	5,1±0,43	2,2

Верхушечные почки силлептических побегов, развернувшиеся в том же сезоне при летнем побегообразовании, дают уже пролептические побеги, поскольку они развернулись из почек, претерпевших хотя и непродолжительный, но все же период покоя. Число узлов в них всегда больше, чем у них материнских силлептических побегов, примерно такое же, как и у других пролептических побегов, развернувшихся весной.

У коричника японского в противоположность коричнику камфорному никогда не наблюдается образование силлептических побегов, и многолетние ветви этого вида обычно нарастают моноподиально. По наблюдениям Г.А. Морозовой [11], побеги коричника японского образуют в сезон только один прирост, а побеги коричника камфорного часто образуют два, реже три прироста.

Структура почек сравниваемых видов также имеет различия. У коричника камфорного покоящиеся верхушечные почки эллептической формы со слегка заостренной верхушкой, 8–10 мм высотой, а у коричника японского они яйцевидной формы и гораздо мельче – 3–5 мм высотой. Почки покрыты черепитчато расположенными кожистыми чешуями. Почечные чешуи у обоих видов формируются из оснований листовых примордиев, у которых зачаток листовой пластинки не развивается совсем или, начав развиваться, вскоре отмирает. О таком раннем отмирании зачатка листовой пластинки свидетельствует небольшая выемка, иногда наблюдающаяся на верхушке чешуи. Под покровом чешуй в почке находятся зачатки листьев. Между чешуями и зачатками листьев наблюдается непрерывный ряд переходных форм. Но крайние члены этого ряда, представляющие типичные зачатки листьев, хорошо отличаются от чешуй более заостренной верхушкой, меньшим опушением, более выпуклыми жилками и более узким основанием, которое в дальнейшем вытягивается и образует черешок листа. У верхушечных почек коричника японского в пазухах двух, а иногда и четырех нижних чешуй обычно имеются зачатки пазушных почек, в то время как в пазухах выше расположенных чешуй их нет. У верхушечных почек коричника камфорного нижние чешуи никогда не имеют зачатков пазушных почек, как не имеют их и нижние чешуи пазушных почек обоих видов.

Зрелые почки обоих видов, взятые в конце января, различаются по емкости, опре-

---

[1] Из выборки исключены силлептические побеги, состоящие из одного метамера, т.е. пазушные почки "на ножке".

деленной суммой чешуй и зачатков листьев. У коричника камфорного она в 1,5 раза больше, чем у японского, за счет увеличения числа чешуй и в меньшей степени – зачатков листьев.

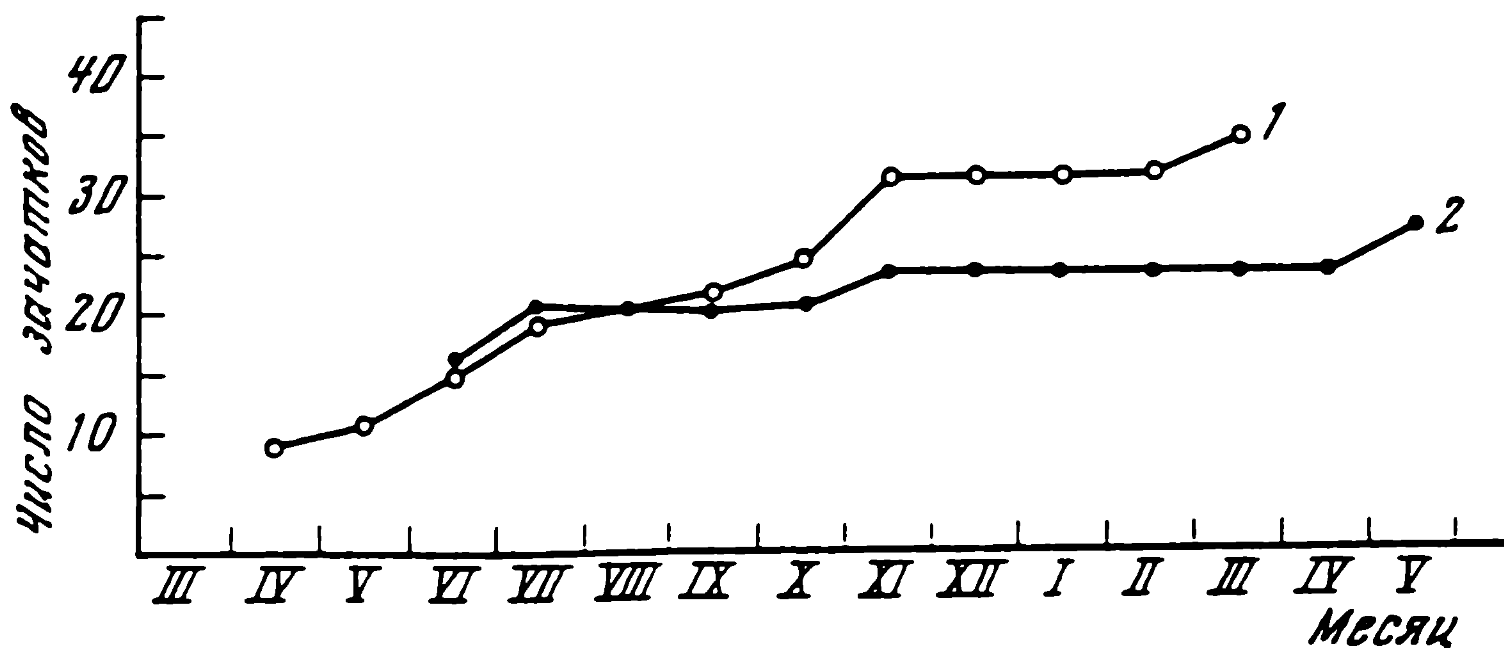
Орган	Число узлов в побегах и емкость почек			
	n	Lim	M ± m	σ
		Cinnamomum camphora		
Почки	62	22–46	30,5±2,15	5,4
Побеги	136	8–24	14,6±0,4	4,3
		C. japonicum		
Почки	61	10–28	19,6±1,27	3,16
Побеги	125	7–22	12,6±0,4	3,8

По числу узлов в элементарном побеге сравнимые виды различаются меньше, чем по емкости почек. Почки коричника камфорного имеют больше чешуй, чем почки коричника японского. Поэтому у первого и ширина почечного кольца больше, так как в нем больше рубцов от почечных чешуй. Если из величины емкости почек вычесть число чешуй, определенное по числу рубцов в почечном кольце (которое у коричника камфорного варьирует от 10 до 18, а у японского чаще всего равно 8), то получится величина, совпадающая с числом узлов в элементарных побегах. Это доказывает, что в зрелых почках обоих видов полностью заложены все метамеры будущего побега. Следовательно, развитие побегов обоих видов характеризуется преформацией.

Динамика развития почек была исследована нами путем анализа под бинокуляром верхушечных и крупных пазушных почек на побегах, фиксировавшихся 1–2 раза в месяц на протяжении года. В почках учитывали общую емкость. Поскольку между чешуями и зачатками листьев наблюдается непрерывный переходный ряд, то установить точно число заложенных листьев было часто невозможно. Регистрировали также начало заложения зачатков пазушных почек и развитие в них зачатков соцветий. Динамика развития почек в 1986 и 1988 гг. практически не различалась, что позволило объединить результаты двух лет (см. рисунок).

На молодых, еще растущих побегах верхушечные почки уже имеют по 8–15 чешуй. Заложение этих чешуй началось еще в период набухания и распускания материнской почки, из которой развился молодой побег. У коричника камфорного это происходит в марте, а у коричника японского – в мае. Быстрое увеличение емкости почек у них наблюдается в течение мая и июня. В июле процесс накопления емкости у коричника камфорного сильно замедляется, а у коричника японского прекращается совсем. У коричника японского небольшое увеличение емкости происходит только в октябре, а затем с ноября по апрель оно остается на одном уровне. Это означает, что апикальная меристема в течение 5 месяцев не образует новых примордиев. Однако в этот период идет развитие зачатков пазушных почек, в которых закладываются соцветия. Первое появление бугорков в пазухах зачатков листьев отмечено в октябрьских пробах. До октября зачатки пазушных почек у коричника японского имелись только у 2–4 самых нижних чешуй. Заложение их происходило на самых ранних этапах формирования верхушечной почки, так как их можно было обнаружить уже в верхушечных почках молодых, еще растущих побегов. Однако в дальнейшем эти зачатки пазушных почек развивались замедленно и из них формировались мелкие спящие почки в области почечного кольца.

В то время как появившиеся в октябре примордии почек в пазухах зачатков листьев и верхних чешуй усиленно развивались в течение всего осенне-зимне-весеннего периода в них происходило заложение соцветий. Пик этого процесса приходился на весну в период, предшествующий распусканию материнской почки. Тогда же возобновлялась органообразовательная активность апикальной меристемы, находящейся в покое с ноября по апрель. Это обусловило увеличение емкости почек в мае перед их распусканием, но не привело к увеличению числа узлов в побегах, развернув



Развитие почек коричника камфорного (1) и коричника японского (2) в течение года

шихся из этих почек. Среднее число узлов в выросших побегах оказалось равным емкости зимних верхушечных почек за вычетом из нее числа метамеров, заключенных в почечном кольце. Следовательно, примордии, заложенные апексом побега в период распускания почек, пошли на формирование чешуй верхушечной почки следующего поколения.

У коричника камфорного в отличие от коричника японского процесс заложения зачатков метамеров апексом побега в летний период не останавливается, а лишь замедляется и в осенние месяцы вновь ускоряется, останавливаясь в ноябре, что обеспечивает заложение большего числа метамеров, чем у коричника японского, примерно на 7–10 зачатков. С ноября по февраль апикальная меристема находится в покое и не закладывает новых зачатков. В феврале-марте перед распусканием почек органообразовательная деятельность апикальной меристемы вновь возобновляется, что обуславливает увеличение емкости почек в этот период. Так же как и у коричника японского, заложенные в этот период примордии идут у коричника камфорного на формирование чешуй верхушечной почки следующего поколения. Заложение зачатков пазушных почек наблюдается в октябре. Пазушные почки формируются у зачатков листьев и верхних чешуй, но никогда не закладываются в пазухах самых нижних чешуй, чем этот вид отличается от коричника японского. Развитие пазушных зачатков продолжается в зимние месяцы, когда апикальная меристема почки находится в покое. В них формируются зачатки соцветий и вегетативных пазушных почек. Зачатков соцветий закладывается значительно меньше, чем у коричника японского. Это, вероятно, связано с тем, что условия Черноморского побережья Аджарии для этого вида менее благоприятны, чем для коричника японского.

В зачатках вегетативных пазушных почек к середине февраля уже до 6 листовых примордиев. Во время весеннего набухания материнских почек находящиеся в них зачатки многих вегетативных пазушных почек тоже начинают быстро увеличиваться. Особенно у них растет первое междоузлие и на апексе закладываются еще по 1–2 новых бугорка – так в материнской почке начинается рост будущих боковых силлептических побегов. В процессе развития силлептических побегов на их апексе не происходит сколько-нибудь значительного заложения новых примордиев. Они содержат не более 8–10 зачатков метамеров. Это является причиной уменьшенного числа узлов в силлептических побегах по сравнению с боковыми пролептическими побегами, появляющимися весной из перезимовавших пазушных почек, имеющих примерно такую же емкость, как и верхушечные.

При сравнении динамики развития почек у представителей исследованных видов можно обнаружить общие черты: наличие периодов покоя апикальной меристемы, когда не происходит заложения новых примордиев на апикальном побеге, и заложение зачатков пазушных почек в одни и те же сроки, начиная с октября. Наряду с этим имеются и различия, проявляющиеся в различной длительности периодов покоя

апикальной меристемы. Эти периоды покоя совпадают с неблагоприятными температурными условиями – зимой с пониженными, а летом с повышенными температурами воздуха. У коричника камфорного имеется только один период покоя апикальной меристемы (с ноября по февраль), а у коричника японского – два периода покоя – зимний (с ноября по апрель) и летний (с июля по сентябрь). У коричника камфорного вместо летнего периода покоя наблюдается лишь замедление в это время органообразовательной деятельности апекса. Меньшая длительность периода покоя апикальной меристемы коричника камфорного определяет большее количество заложенных ею зачатков по сравнению с коричником японским, что отражено в разной емкости их зрелых почек, которая у первого в 1,5 раза больше, чем у второго.

Необходимо, однако, отметить, что эта разница определяется в основном разницей в числе почечных чешуй, а не зачатков листьев. Поэтому по числу узлов в элементарных побегах сравниваемые виды различаются незначительно: у коричника камфорного их больше, чем у японского, всего на 2. По интенсивности роста побегов во время внепочечной фазы их развития разница между исследованными видами довольно значительная. Рост побегов коричника камфорного наблюдается в течение 6 мес (с марта по сентябрь). Многие его побеги дают по 2 и даже по 3 прироста в сезоне, в то время как у коричника японского побеги растут в течение 2,5 мес (с начала мая до второй половины июля) и дают только один прирост в сезоне. Более интенсивный рост побегов коричника камфорного проявляется также в образовании боковых силлептических побегов, в то время как у коричника японского все боковые побеги пролептические.

Таким образом, из двух сравниваемых видов коричник камфорный характеризуется более длительным ростом побегов как во внутрипочечной, так и во внепочечной фазе их развития, более коротким периодом зимнего покоя апикальной меристемы, более ранним началом и более поздним окончанием видимого роста побегов. Для коричника японского, наоборот, характерен длительный период покоя апикальной меристемы, который имеет место не только зимой, но и в жаркие месяцы второй половины лета, относительно позднее начало весеннего роста побегов и раннее его окончание. Такие различия в сезонной динамике роста и развития побегов этих видов определяют и различия в их зимостойкости. Меньшие зимостойкость и морозостойкость коричника камфорного связаны с большей длительностью периодов активности апикальной меристемы и роста побегов.

ВЫВОДЫ

У обоих исследованых видов коричника, несмотря на сходство в развитии их побегов, заключающееся в преформации, наблюдаются четкие различия как во внутрипочечной, так и во внепочечной фазе развития побегов.

Различия во внутрипочечной фазе сводятся к тому, что у коричника камфорного органообразовательная активность апикальной меристемы побега имеет бóльшую длительность, чем у коричника японского. Зимний период покоя апикальной меристемы у первого длится 3 мес (ноябрь–февраль), у второго – 5 мес (ноябрь–апрель). В период высоких летних температур воздуха (июль–август) активность апикальной меристемы снижается у первого и прекращается совсем у второго.

Длительность периодов активности апикальной меристемы отражается на величине емкости зрелых почек. У коричника камфорного емкость зрелых почек в 1,5 раза больше, чем у коричника японского. Эта разница определяется в основном числом почечных чешуй, но не зачатков листьев.

Различия во внепочечной фазе развития побегов заключаются в том, что рост побегов коричника камфорного характеризуется большей длительностью и интенсивностью по сравнению с побегами коричника японского, что проявляется в образовании двух или даже трех приростов в сезоне и формировании боковых силлептических побегов, чего никогда не наблюдается у коричника японского.

Морозостойкость побегов обоих видов отрицательно коррелирует с длительностью периода активности апикальной меристемы во внутрипочечной фазе развитие побега и длительностью периода роста во внепочечной фазе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деревья и кустарники Батумского ботанического сада // Изв. Батум. ботан. сада. 1958. № 8. С. 3–85.
2. *Одишария К.Ю.* Главнейшие вечнозеленые покрытосеменные растения Черноморского побережья Кавказа. Сухуми: АН ГССР, 1959. 361 с.
3. *Абашидзе Я.Л.* Дендрология с основами экологии и географии растений. Тбилиси: Мецниереба, 1973. 236 с.
4. *Брегвадзе М.А.* Морозоустойчивость некоторых видов семейства лавровых // Тез. докл. Совещания ботанических садов Закавказья по интродукции и акклиматизации растений, охране окружающей среды. Тбилиси: Мецниереба, 1978. С. 11–113.
5. *Брегвадзе М.А.* Физиологические особенности перезимовки некоторых интродуцированных видов семейства лавровых на Черноморском побережье Аджарии: Дис. ... канд. биол. наук. Батуми, 1979. 132 с.
6. *Шарашидзе Н.М., Брегвадзе М.А., Чиджавадзе Р.С., Джибути Л.Т.* Морозостойкость вечнозеленых интродуцентов, произрастающих в Батумском ботаническом саду // Тез. докл. XXII сессии Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции растений. Тбилиси: Мецниереба, 1987. С. 73–74.
7. *Проценко Д.Ф.* Морозостойкость плодовых культур СССР. Киев: Изд-во АН УССР, 1958. 363 с.
8. *Плотникова Л.С.* Интродукция древесных растений Китайско-Японской подобласти в Москве. М.: Наука, 1971. С. 136.
9. *Плотникова Л.С.* Некоторые показатели, используемые для прогноза перспективности интродуцентов // Ритм роста и развития интродуцентов. М.: Наука, 1973. С. 106–108.
10. *Сафронов Г.И., Миронова М.П.* К вопросу о взаимосвязи зимостойкости древесных растений с морфофизиологической периодичностью // Пути адаптации растений при интродукции на севере. Петрозаводск, 1977. С. 28–33.
11. *Морозова Г.А.* Материалы по интродукции восточно-азиатских растений в Батумский ботанический сад // Изв. Батум. ботан. сада. 1958. № 8. С. 86–113.
12. *Цхоиде Т.К.* К биологии семян семейства лавровых // Изв. Батум. ботан сада. 1973. № 18. С. 47–53.
13. *Брегвадзе М.А.* Особенности зимнего периода покоя некоторых видов семейства лавровых, интродуцированых в Батумский бот. сад // Изв. Батум. ботан. сада. 1974. № 20. С. 82–89.
14. *Tomlinson P.B.* Bzanchingand axiadifferentiation in tropical trees // Tropical trees as living syatems. Combridle: Univ. press, 1978. P. 187–207.

Московский педагогический государственный университет,
Батумский ботанический сад АН Грузии

SUMMARY

Mikhalevskaya O.B., Sharashidze N.M., Bregvadze M.A. **Winter-hardiness and seasonal dynamics of developments of buds and shoots of Cinnamomus camphora and C. japonicum** (Lauraceae)

Comparative studies have been conducted on the development of buds and shoots of Cinnamomum camphora (L.) Nees. et Ebern. and C. japonicum Sieb. in respect of differences in their resistance to frost. Compared to C. japonicum C. camphora proved to have longer periods of shoot growth both in the in-bud and post-bud phases of development; a shorter period of dormancy of the apical meristem; an earlier beginning and later cessation of the visible shoot growth. C. japonicum has two periods of dormancy of apical meristem: from November to April, and again from July to August. Frost resistance correlates positively with the duration of the apical meristem dormancy. The development of lateral silleptic shoots is here described for C. camphora, such shoots being absent in C. japonicum.

УДК 581.2
© А.М. Иванов, 1993

МОРФОЛОГИЯ ФАСЦИАЦИЙ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ

А.М. Иванов

Несмотря на давнюю историю изучения лентовидных расширений осевых органов (фасциаций), до настоящего времени нет общепринятого взгляда на их природу. Изначально существуют две основные точки зрения на развитие фасциированных органов. Одни исследователи понимают фасциацию как результат срастания нескольких боковых осевых органов (побеги, корни, цветки) с центральным [1], другие – как результат латерального разрастания единственной точки роста [2]. По М.Ф. Даниловой [1], морфологическое изучение фасциированных растений неопровержимо свидетельствует о возникновении фасциаций в результате срастания нескольких конусов нарастания. Однако при всей категоричности такого утверждения нельзя считать полностью доказанным эту точку зрения на природу фасциаций. Анализ имеющегося в литературе материала, а также наши непосредственные наблюдения различных срастаний и расширений органов позволили найти некоторые уязвимые моменты такой точки зрения. Прежде всего это недостаточный учет закономерностей ветвления и листорасположения при описании новообразований. Приводим различные примеры лентовидной фасциации корня, цветка, побега и стебля, собранные в различные годы.

Фасциирование корня обнаружено у растущего придаточного корешка дикорастущей таджикистанской черной смородины Ribes nigrum L. [3] в водной среде при укоренении черенка. Раздвоение растущего апекса корня наступило по достижении придаточным корешком 1,5 см длины. В самом начале раздвоения апекса возникающие вновь апексы были равноценны по величине и размерам (рис. 1). Наблюдения были прекращены, когда новые оси достигли 0,6 см длины. До обособления вновь возникших самостоятельных осей их основания срастаются, оставляя посередине общей еще оси продольный валик с обеих сторон. Начало появления валика в зоне срастания указывает на место раздвоения исходного апекса. По мере углубления валика с обеих сторон в акропетальном направлении происходит расхождение и обособление самостоятельных осей. В начале раздвоения верхушки придаточного корня нельзя было говорить, какая из вновь образуемых осей является продолжением основной оси корня.

Любое возникновение дополнительных осей рассматривают как ветвление. У высших растений ветвление растущего корня происходит на некотором расстоянии от зоны наиболее активного роста апекса корня, т.е. ветвление боковое. В данном же случае самостоятельные апексы корня черной смородины появляются одновременно с раздвоением растущего до этого единственного апекса, т.е. ветвление верхушечное, или дихотомическое. Верхушечное ветвление растущих корешков, напоминающее дихотомическое ветвление, имеет место и у других высших растений при различных утолщениях и срастаниях [4].

Фасциация побегов и стеблей обнаружена у многих растений: в Памирском ботаническом саду (г. Хорог) у Catalpa sp., Deutzia sp., Lonicera syringantha Maxim.; на Варзобской горной ботанической станции АН Таджикистана у сортовой черной смородины, Betula tadshikistanica V. Vassil., Salix sp. (местный вид); в Чебоксарском ботаническом саду у Spiraea longigemmis Maxim. и у Crepis sp. в пригороде Чебоксар.

Фасциированные побеги смородины, дейции, жимолости, березы и катальпы не имеют заметного лентовидного расширения. Новые оси возникают подобно верхушечному ветвлению апекса корня смородины. Участки срастания новых осей здесь такие же непродолжительные, как и в рассмотренном выше примере верхушечного ветвления придаточного корешка смородины. Ниже расположенная ось незаметно

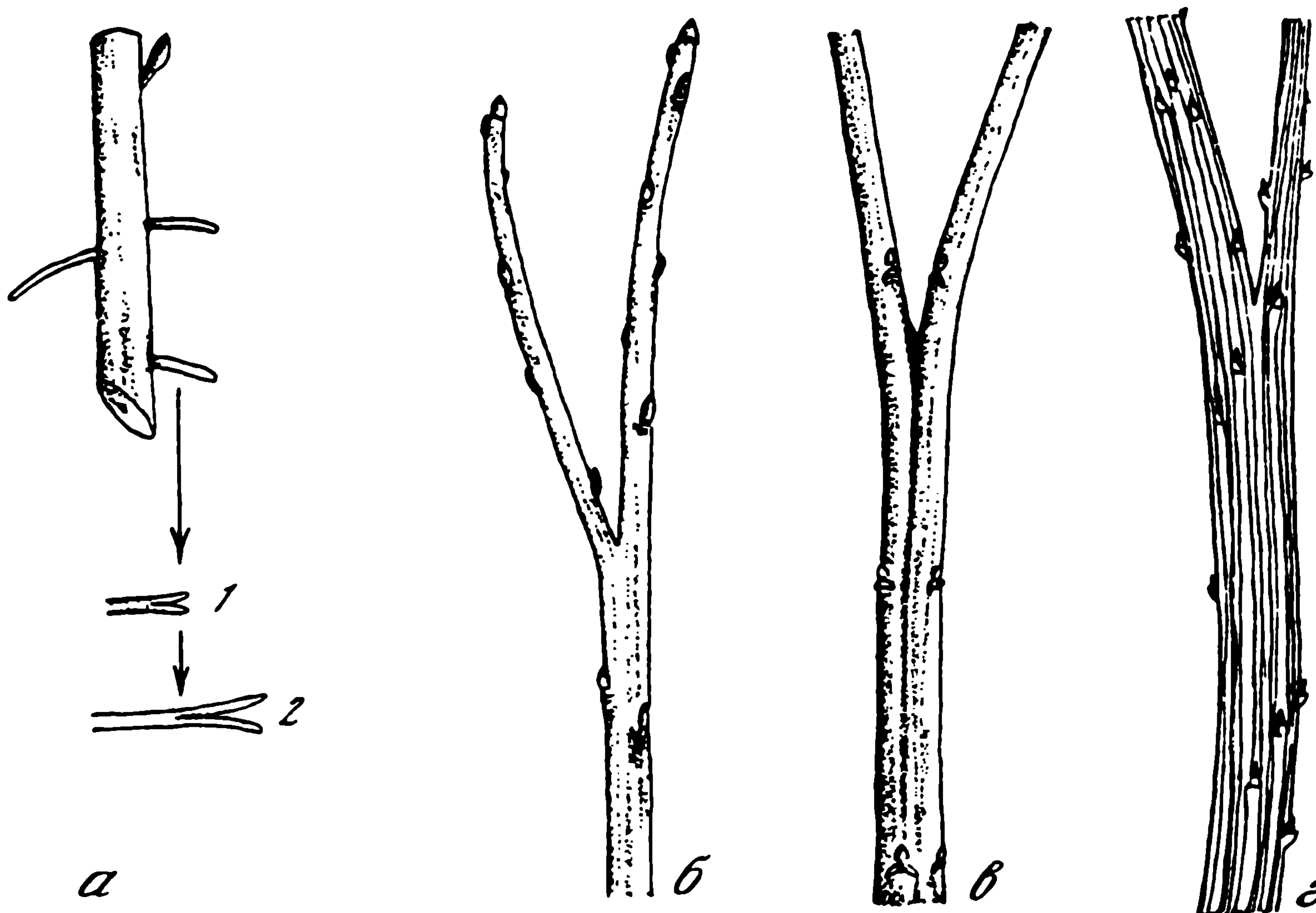


Рис. 1. Фасциация корня смородины (*а*) и побегов смородины (*б*), дейции (*в*), спиреи (*г*)
1, 2 – последовательные этапы роста и верхушечного ветвления корня

переходит в оси разветвления. Ее продолжением может быть в равной степени как первая, так и вторая ось. Таким образом, ветвление в этом случае подобно изотомии. У смородины разветвления побега несколько разнятся по размерам, подобно анизотомическому ветвлению (рис. 1).

Указанный способ ветвления растущего побега отличается от закономерности ветвления побегов у высших растений, при которой боковые ветви появляются из пазух листьев. Так как в пазухах листьев на фасциированных побегах имеются развитые почки, нельзя допускать пазушное происхождение дополнительных осей: ветвление может быть только верхушечное в результате раздвоения точки роста [5]. Тем самым подтверждается природа фасциированного побега как результат дихотомического ветвления [6].

Лентовидное расширение имеют фасциированные побеги ивы, спиреи (рис. 1) и стебли скерды. Мощное разрастание побега начинается уже с основания. Затем побег расширяется лентовидно. Фасциированный участок побега может продолжаться до окончания роста побега или же уплощенный побег по мере роста может расчленяться на несколько нормальных или такого же типа уплощенных побегов. Во всех этих случаях возникновение новых осей происходит не путем типичного бокового ветвления, а только благодаря раздвоению верхушечной меристемы растущего побега. Такое ветвление может быть отнесено только к верхушечному типу ветвления.

У фасциированных побегов возможно и обычное боковое ветвление [7, 8], боковые ветви при этом не фасциированы. Место их возникновения свидетельствует, что они с самого начала возникновения не сращены с главным побегом и не участвуют в лентовидном расширении центрального побега, так как расширение главного побега начинается задолго до их появления. Таким образом, причину лентовидного расширения побега нельзя видеть ни в срастании боковых побегов с главным, ни в срастании боковых конусов нарастания с центральным конусом нарастания.

У скерды в результате верхушечного ветвления фасциированного стебля ось растения в верхней части раздваивается на совершенно равноценные оси. Лентовидное расширение оси распространяется и в соцветие, в результате чего оно уплощается.

Как уже было отмечено, лентовидно расширенные побеги с самого начала развития все более разрастаются в толщину и имеют радиальную симметрию. Затем побег разрастается в одной плоскости. Толщина побега или стебля при этом уменьшается.

Изменения толщины и симметрии побега влекут за собой изменения в листорасположении, так как нарушается правило эквидистантности – равенства угловых расстояний между медианами смежных листьев и появления дополнительных ортостих. Наиболее полный учет листорасположения удалось сделать на побеге спиреи. Если обычные побеги спиреи имеют формулу листорасположения 2/5, то с самого начала роста фасциированного побега формула листорасположения равна 3/8 и соответственно число ортостих также увеличенное. Ортостихи отчетливо выделяются благодаря выступам коры по их краям. В некоторых работах следы ортостих, по-видимому, отмечаются как ребра фасциированного побега [9]. Ортостихи переходят без перерыва и на разветвления побега. На фасциированном побеге спиреи в 1,5 м длины имеют место внезапные появления и исчезновения незаполненных ортостих с единственным листом. К месту наибольшего расширения побега число ортостих еще более увеличивается вследствие изменения формулы листорасположения, которая сначала достигает 5/13, а затем приближается к 8/12. Таким образом, несмотря на кажущуюся беспорядочность в листорасположении, изменение формулы листорасположения у лентовидно фасциированного побега спиреи подчиняется ряду чисел Фибоначчи. При сменах листорасположения от 3/8 к 5/13 или от 5/13 к 8/21 могут оказаться промежуточные между ними числа вследствие появления или выпадения ортостих. После расчленения от фасциированного побега нефасциированной нормальной ветки формула листорасположения на этой ветке вновь стала 2/5.

На фасциированном побеге часто образуются группы по 2–5 листьев. Такое расположение групп листьев повторяется через определенный промежуток, и в этом видна некоторая периодичность. Сближаются листья ближайших соседних ортостих.

Заметного нарушения листорасположения у фасциированных побегов жимолости, катальпы, дейции с супротивными или мутовчатыми листьями нет. У дейции, например, заметно верхушечное ветвление, происшедшее в междоузлии (рис. 1). Расхождение побегов осуществилось в следующем междоузлии. Несмотря на это, узел в зоне срастания новых побегов имеет также три листа, как и до начала разветвления побега.

Один и тот же вид может иметь различную степень лентовидного расширения побега. Так, если у черной смородины мы находили раздвоение побега без заметного уплощения, то в других случаях лентовидные побеги имели значительную ширину [10, 11]. При этом на каком-то отрезке побег может расчленить более двух побегов, напоминая этим политомическое ветвление.

Фасциирование цветка обнаружено у сортовой черной смородины, культивируемой на Варзобской горной ботанической станции, и у различных видов жимолости в Памирском ботаническом саду. У черной смородины, растущей в условиях полива, срастание отмечено на окончаниях центральной и парциальных осей кисти при вторичном цветении. Главная ось соцветия смородины, как и цветоножка, в нормальной кисти заканчивается одним цветком. Как исключение, в кисти установлена высокая пробудимость и пазушных меристем прицветников [12]. Мы наблюдали различную степень агрегации цветков, появляющихся подобным путем, начиная от самостоятельных цветков на отдельных цветоножках до их бокового срастания. У несросшихся цветков порядок распускания отдельных цветков подобен цимоидному типу соцветия (монохазия и дихазия): сначала распускается центральный цветок; боковые цветки распускаются после отцветания центрального цветка. При одновременном развитии центрального и бокового цветков происходит их боковое срастание в одной плоскости (рис. 2). Здесь каждый отдельный цветок имеет свою ось, начинающуюся с основания цветоложа. Полное слияние цветка не происходит. Наибольшее срастание, близкое к слиянию отдельных частей цветка, заметно в области чашечки. Снаружи создается впечатление одной целой чашечки. Однако с внутренней стороны сохраняются перегородки, разграничивающие отдельные чашечки. Перегородки чаще образованы сросшимися спинной стороной чашелистиками прилегающих цветков. Срастание

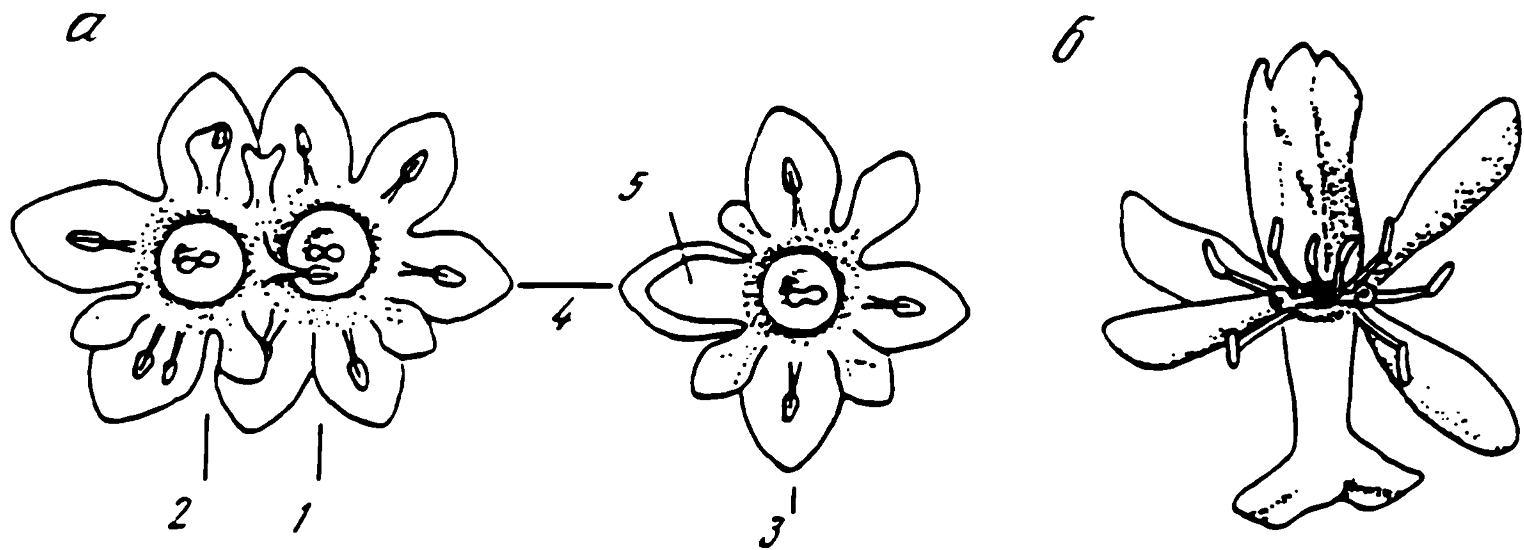


Рис. 2. Сросшиеся цветки смородины (*а*), жимолости (*б*)
Третий сросшийся цветок смородины отделен от двух для лучшего обзора элементов цветка
1–3 – отдельные цветки, *4* – чашелистик первого цветка, *5* – чашелистик третьего цветка

чашелистиков может распространяться и выше уровня края чашечки. В одном случае такая перегородка была образована только расширенным основанием тычинки. Лепестки и чашечки здесь переходят с одного цветка на другой, т.е. являются общими элементами для соседних цветков.

При срастании меняется число элементов цветка. Например, при срастании трех цветков общее число чашелистиков было всего 13. Наибольшая часть лепестков и чашелистиков меняет форму – есть переходные формы между ними, есть и петализованные тычинки. Частично происходит смещение тычинок и лепестков с места обычного их расположения. Завязи срастаются только боковыми краями.

Может ли приведенный пример бокового срастания цветка рассматриваться как результат срастания отдельных точек роста или разрастания единственной точки роста, должны установить специальные исследования. Однако современные взгляды на цитологические зоны апикальных меристем [13] и установленный ход органогенеза цветка смородины [11] допускают наибольшую вероятность последней точки зрения.

В различных местах произрастания у смородины довольно часто наблюдается увеличение числа элементов околоцветника и плодолистиков без следов срастания отдельных завязей. Такие цветки состоят из 6–12 чашелистиков и 3–5 плодолистиков. Этот пример может быть отнесен к другим подобным явлениям, показывающим прогрессивное увеличение степени фасциирования от основания органа к верхушке [14].

Другим примером срастания являются цветки жимолости. У Lonicera tatarica L., L. syringantha Maxim. зафиксировано полное срастание частей околоцветников в соцветиях в один общий цветок (см. рис. 2), в то время как у представителей видов жимолости с двухцветковыми соцветиями обычно наблюдается полное срастание или слияние цветков лишь до основания околоцветника [15]. Пестики в сросшихся цветках самостоятельные. У основания цветков некоторые прицветники сросшиеся. Ягоды округлые или продолговатые.

ВЫВОДЫ

Изучение закономерностей ветвления фасциированных осевых органов высших растений – корня, побега и стебля – показало, что фасциации могут образовываться в результате разрастания одного-единственного конуса нарастания, что приводит к верхушечному ветвлению этих органов.

У фасциированного побега и стебля сохраняется и обычное боковое ветвление, но не оно определяет лентовидное расширение осевого органа. Несмотря на кажущуюся беспорядочность листорасположения, в некоторых случаях установлено, что формула листорасположения подчиняется ряду чисел Фибоначчи.

Морфология бокового срастания нескольких цветков в одной плоскости также свидетельствует, что данные новообразования относятся к явлениям фасциации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Данилова М.Ф.* О природе фасциации у растений: (Критический обзор) // Ботан. журн. 1961. Т. 46, № 10. С. 1545–1559.
2. *Синнот Э.* Морфогенез растений. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. 604 с.
3. *Комаров В.Л.* Материалы по флоре Туркестанского нагорья: Бассейн Зеравшана // Тр. Петерб. о-ва естествоиспыт. Отд. ботан. 1896. Т. 26. С. 31–162.
4. *Troll W.* Vergleichende Morphologie der Röheren Pflanzen. Vegetationsorgane. Koenigstein–Taunus, 1967.
5. *Шафранова Л.М.* Ветвление растений: Процесс и результат // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. М.: Наука, 1981. С. 179–212.
6. *Schoute J.C.* Fasciation and dichotomy // Rec. Trav. Bot. Neerl. 1936. Vol. 33. P. 64–669.
7. *Иванова Л.М.* О фасциации Leucanthemum vulgare Lam. / Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 39–43.
8. *Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений: Стебель и корень. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 352 с.
9. *Зятьков Л.Л., Сова Т.В.* Случай фасциации у Cotynus coggygria (Anacardiaceae) // Ботан. журн. 1985. Т. 70, № 5. С. 1082–1083.
10. *Павлова Н.М.* Черная смородина. М.: Сельхозгиз, 1955. 277 с.
11. *Витковский В.Л.* Морфогенез плодовых растений. М.: Колос, 1984. 207 с.
12. *Troll W.* Die Inflorescencen. Typologie und Stellung im Aufbau des Vegetationskorpers. Jena: VEB G. Fischer Verlag, 1969. Bd. 2, Teil I. 630 S.
13. *Эсау К.* Анатомия растений. М.: Мир, 1969. 564 с.
14. *Шавров Л.А.* О природе фасциаций // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 4. С. 500–505.
15. *Имс А.* Морфология цветковых растений. М.: Мир, 1964. 497 с.

Чебоксарский филиал ГБС им Н.В. Цицина РАН

SUMMARY

Ivanov A.M. **Morphology of fasciation of the axis plant organs**

The papar presents data on the morphology of fasciated organs of angiospermous plants. The causes and consequences of fasciation are considered. It is shown that the leaf aestivation of fasciated plants can be described by Fibbonacci numbers.

УДК 581.143.32:582.823

© С.А. Мамаев, А.Ф. Семенин, 1993

АНОМАЛИИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ У КАМЕЛИИ ЯПОНСКОЙ

С.А. Мамаев, А.Ф. Семенин

Аномалии строения органов достаточно широко распространены у дикорастущих растений, но особенно часто они встречаются у культурных. Многие ботаники [1–6] считают, что аномальные отклонения позволяют более глубоко представить специфику возникновения структурных особенностей организмов, раскрыть тем самым конкретные пути формо- и видообразования.

Очень часто тератологические изменения возникают в генеративных органах. Ал.А. Федоров, классифицируя аномалии генеративных органов, выделяет пять типов таких аномалий.

Как отмечал А.Л. Тахтаджян [7], причиной появления аномалий является полипотенциальность меристематической ткани у зачатков молодых органов, меристема которых таит в себе целый арсенал "перспективных потенций", или возможных путей развития. В результате нарушения обычного хода развития эти потенции начинают реализовываться.

В качестве ведущих причин, вызывающих нарушения нормального развития и появление тератологических изменений в развитии генеративных органов, называют-

ся самые разные факторы: условия среды не соответствующие требованию вида или сорта, состав и количество световой энергии, поражение насекомыми, избыточное питание, повышенная влажность почвы и воздуха, вирусные инфекции, заморозки, засуха, резкие колебания температуры воздуха, физические факторы, например рентгеновское излучение [2, 8–14].

Склонность к тератологическим изменениям неодинаково выражена у представителей различных таксонов. В большей степени она у видов с правильными, чем с зигоморфными, цветками [15], у форм позднеспелых, чем скороспелых [16]. По некоторым данным, она сильнее выражена у растений примитивных семейств, чем у эволюционно продвинутых [17], по другим, наоборот, у представителей более древних таксонов [18].

Среди декоративных растений, используемых в практике, происхождение чрезвычайно многих форм связано с тератогенезом. Напомним лишь об огромном числе вариаций типа "forma plena", т.е. разновидностей с махровыми цветками, которые имеются у таких таксонов, как роза, яблоня, боярышник, сирень, камелия, пион, мак и многие другие. Менее известны вариации другого типа, связанного с уменьшением числа лепестков, тычинок, с фасциацией плодолистиков, трансформацией гинецея и т.д. Для более глубокого познания закономерностей тератогенеза необходимы полная инвентаризация разнообразных аномалий у отдельных таксономических групп растений и оценка возможных факторов их возникновения.

Мы попытались провести данную работу на примере камелии японской (Camellia japonica L.), произрастающей в оранжереях Ботанического сада УрО РАН в г. Екатеринбурге. Этот вид является перспективной декоративной культурой не только в южных районах страны, но и в условиях закрытого грунта в континентальных областях. Данное обстоятельство повышает внимание к изучению аномалий органов цветков камелии, представляющих главную декоративную ценность этого растения.

Объектами служили 9 сортов камелии японской, которые, в зависимости от степени махровости, по классификации Н.М. Джинчарадзе [19], принадлежат к группам простых ('H.A. Dawning'), махровых ('Maria Morren', 'Archidushessa Augusta') и маломахровых ('Haku-no', 'Anemonaeflora Alba', 'Magnoliaeflora', 489 Derbiana × Grandiflora Alba, 543 Anemonaeflora × Grandiflora Alba).

Для исследования были взяты бутоны и цветки, находящиеся на V–IX этапах органогенеза [20]. 15–20 цветков (бутонов) каждого сорта препарировали под микроскопом МБС-1. Типичные особенности того или иного отклонения фотографировали с помощью фотонасадки МФН-5. Часть материала фиксировали по методу Карнуа и хранили в 70%-ном спирте.

При изучении аномалий использована методика анализа тератологических изменений у покрытосеменных растений, изложенная в работах В.Х. Тутаюк [2, 15]. При этом в качестве "нормальных" особенностей строения генеративных органов камелии приняты следующие их характеристики: чашечка 5–7-членная; венчик 5–9-членный; тычинок много, свободных или сросшихся в отдельные группы; завязь 2–5-гнездная; гинецей ценокарпный (синкарпный); семяпочки анатропные, битегмальные, обычно тенуинуцеллятные [4, 21, 22].

Анализ изменений генеративных органов у сортов камелии японской проводили последовательно, начиная от чашечки и кончая элементами гинецея, являющегося конечным звеном в дифференциации цветочной оси.

АНОМАЛИИ ЧАШЕЧКИ

Обнаружены два вида тератологических изменений.

Петализация чашелистиков, которые превращаются в образования, занимающие по своему строению промежуточное положение между чашелистиками и лепестками, т.е. на чашелистиках появляются белые или красноватые пятнышки и полоски. Такие структуры были обнаружены у всех сортов.

Увеличение числа чашелистиков. У шести из девяти изученных сортов намечается тенденция к увеличению числа чашелистиков. Оно варьировало от 5 до 11 (в зависимости от сорта) при обычной норме 5–7.

АНОМАЛИИ ВЕНЧИКА

Обнаружены три вида терат.

Виресценция (сепализация) венчика. Отмечена у всех сортов. Этому изменению чаще подвергаются наружные лепестки. Сепализация венчика как бы противоположна петализации чашечки, а в некоторых случаях сформировавшиеся структуры занимают промежуточное положение, причем бывает чрезвычайно трудно отличить сепализованный лепесток от петализованного чашелистика.

Увеличение числа лепестков (махровость венчика). Обнаружено у 8 сортов. Число лепестков сильно варьирует как у разных сортов, так и в пределах одного сорта.

Сорт	Число лепестков
Haku-no	50–182
Anemonaefloa Alba	110–133
Archidushessa Augusta	45–60
Magnoliaeflora	21–45
489 Derbiana × Grandiflora Abla	21–28
Maria Morren	62–113
524 Anemonaeflora × Grandiflora Alba	12–25
543 Anemonaeflora × Grandiflora Alba	14–31

Образование дополнительных лепестков у камелии происходит за счет адесмии венчика, т.е. расщепления лепестков на начальных этапах их развития (следствием чего является увеличение числа лепестков в пределах одного круга), и плейотаксии, т.е. увеличения числа кругов лепестков в цветке. Кроме того, как отмечалось выше, происходит петализация чашелистиков, также ведущая к увеличению числа лепестков.

У сортов с простыми или маломахровыми цветками лепестки располагаются в 1–3 круга (спирали), в махровых же цветках число кругов может быть значительно больше (до 7–8); причем последние не всегда радиально симметричны друг другу. Одна часть круга может развиваться лучше и состоять из большего числа членов. В результате цветок принимает форму, при которой его диаметр в разных направлениях неодинаков, что мешает нормальному раскрытию цветка. Распусканию венчика препятствует и различие в размерах наружных и внутренних лепестков (лепестки, возникшие в результате адесмии венчика, гораздо меньше наружных "нормально" развившихся лепестков). Так, у сорта Haku-no очень крупные наружные лепестки как панцирем охватывают в бутонах все внутренние органы и так плотно примыкают друг к другу, что не могут раскрыться даже под значительным давлением растущих тычинок и внутренних лепестков. Бутоны увеличиваются в размерах и словно надуваются. В конце концов основания лепестков подгнивают и бутоны либо опадают, либо остаются висеть на цветоножке (рис. 1).

Образование на лепестках элементов андроцея. Явление довольно обычное для сортов камелии японской. Его мы не наблюдали только у сорта с простыми цветками (H.A. Dawning). При этом, чем сильнее выражена махровость, тем в большей степени проявляется тенденция к образованию спорогенной ткани у лепестков. Она может развиваться либо в пыльниках, располагающихся на поверхности лепестков, либо внутри них, среди клеток мезофилла.

При развитии спорогенной ткани внутри лепестка стенки пыльников не образуются. Отсутствие фиброзного слоя, способствующего вскрытию пыльников и выбрасыванию микроспор, приводит к тому, что пыльца не может освободиться и постепенно дегенерирует. Участки с развитыми микроспорами видны на лепестках в виде



Рис. 1. Нераспустившийся цветок, повисший на собственной цветоножке (сорт Haku-no)

желтоватых полосок или крапинок. При развитии на поверхности лепестков пыльники принимают различное положение (маргинально, вдоль центральной жилки, на разворотах лепестков) и необычную форму (деформируются в уродливые наросты, гребни и т.п.).

АНОМАЛИИ АНДРОЦЕЯ

Число тычинок в цветках – еще более изменчивый признак, чем число лепестков в цветах, а одно из самых распространенных тератологических изменений андроцея – петализация тычинок (см. таблицу).

Особый интерес вызывает сорт Archidushessa Augusta. Относительно невысокая степень махровости лепестков (45–60) сочетается в его цветках с полным отсутствием тычинок.

Петализация тычинок происходит в разной степени. Можно наблюдать самые разнообразные переходы от настоящих тычинок, у которых между нормально развитыми пыльниками из связника вырастает едва заметный лепестковидный вырост (рис. 2, *б*), до структур, более напоминающих уже лепестки с хорошо развитой плас-

Лимиты числа тычинок и их тератологических модификаций у камелии японской (шт. в одном цветке)

Сорт	Тычинки				Стаминодии
	нормальные	петализованные	с деформированными пыльниками	"альбиносы"	
Haku-no	39–185	30–97	Нет	Нет	0–2
Anemonaeflora Abla	8–16	1–26	То же	То же	Нет
Archidushessa Augusta	Нет	Нет	"	"	То же
Magnoliaeflora	12–72	0–14	"	"	"
489 Derbiana × Grandiflora Alba	70–123	1–3	3–6	1–24	"
Maria Morren	Нет	Нет	Нет	Нет	"
524 Anemonaeflora × Grandiflora Alba	180–252	4–13	16–40	3–12	"
543 Amenonaeflora × Grandiflora Alba	140–195	16–57	0–3	3–8	"
H.A. Dawning	30–115	2–22	0–1	1–6	"



Рис. 2. Петализация тычинок у сорта 543 Anemonaeflora × Grandiflora Alba

а – петализованная тычинка с крупным лепестковидным выростом, образовавшимся из связника, *б* – петализованная тычинка со слабо развитым лепестковидным выростом

Рис. 3. Дегенерация пыльников у сорта H.A. Dawning

а – нормально развитые тычинки, *б* – тычинки с деформированными пыльниками, *в* – тычинки "альбиносы"



тинкой. На рис. 2, *а* видна петализованная тычинка с нормально развитой нитью; из связника образуется вырост, очень похожий на лепесток, у основания "лепестка" можно видеть вскрывшийся деформированный пыльник.

У сорта H.A. Dawning нити тычинок срастаются при основании, образуя сплошное кольцо (рис. 3). Степень дегенерации пыльников различна – здесь и нормально развитые тычинки, тычинки с деформированными пыльниками, сохраняющие, однако,



Рис. 4. Тычинка с нормально развитым пыльником (с высыпающейся пыльцой) и тычинка "альбинос" (сорт H.A. Dawning)

способность к образованию спорогенной ткани, тычинки-"альбиносы", у которых спорогенная ткань совсем не развивается. Пыльники тычинок-"альбиносов" имеют беловато-студенистый вид и гораздо меньшие размеры. Тычинки с нормально развитым пыльником хорошо отличаются от тычинок-"альбиносов" (рис. 4).

В одном случае – у сорта Haku-no – были обнаружены 2 тычинки, совсем лишенные пыльников.

Кроме указанных терат обнаружены еще два вида аномалий андроцея – уменьшение числа тычинок (за счет их петализации) и увеличение числа тычинок (вследствие плейотаксии и адесмии андроцея).

АНОМАЛИИ ГИНЕЦЕЯ

Гинецей – наиболее пластичная часть цветка, и даже слабые изменения факторов среды вызывают появление в нем тератологических структур. Нарушения в развитии гинецея у камелии значительно глубже и разнообразнее, чем аномалии в строении чашечки, венчика и андроцея.

Несрастание плодолистиков краями. В этом случае гинецей становится как бы вторично апокарпным. Иногда не срастаются краями лишь крайние плодолистики, в других случаях все плодолистики остаются свободными. Часто плодолистики срастаются лишь в области завязи. У сорта Magnoliaeflora наблюдалась иная картина – гинецей цветка состоял из трех плодолистиков, сросшихся в стилодиальных частях, но свободных в области завязи.

Лентовидная фасциация плодолистиков – стилодиальные части плодолистиков разрастаются и уплощаются. Обнаружена у сортов Magnoliaeflora и Anemonaeflora Alba.

Расщепление плодолистиков. У цветка сорта 524 Anemonaeflora × Grandiflora Abla 4 плодолистика гинецея расщепились в стилодиальной части (рис. 5).

Формирование элементов андроцея в области гинецея. Отмечено у всех сортов. На плодолистиках образуются пыльники, обычно деформированные, или вырастают почти нормальные тычинки (рис. 6, 7).

Формирование в цветках нескольких пестиков. Обнаружено только у сортов 489 Derbiana × Grandiflora Alba и H.A. Dawning.

Лепестковидное превращение гинецея. Установлено у сортов Anemonaeflora Alba, Archidushessa Augusta, Magnoliaeflora, H.A. Dawning, Maria Morren. Так, например, у 'Magnoliaeflora' в некоторых цветках гинецей состоит из двух (сросшихся с одной стороны) плодолистиков (семяпочки лежат голо у основания одного из них) и одного лепестковидного филлома.

Лепестковидно-андроцейное превращение гинецея. Является как бы дальнейшим этапом в развитии лепестковидного метаморфоза в гинецее. Обнаружено у сортов Anemonaeflora Alba, Magnoliaeflora, а также у всех сортов гибридного происхождения. Проявляется в петализации одного или нескольких плодолистиков, несущих на себе зачаточные или вполне развитые пыльники, в образовании из стенок завязи тычинок, некоторые из которых петализованы; одни плодолистики сохраняют типичное строение, другие подвергаются петализации и несут деформированные в разной степени пыльники и рыльца.

Нарушения в развитии завязи. Следствием сильной махровости, лепестковидного и лепестковидно-андроцейного метаморфоза является деформация завязи, порой приводящая к полному уничтожению ее гнезд.

Это хорошо видно на поперечном срезе четырехплодолистиковой завязи сорта H.A. Dawning (рис. 8), два гнезда которой внешне нормальные, третье гнездо почти полностью заросло. На месте четвертого гнезда виден боковой вырост, нарушающий радиально-симметричное строение завязи. Это бесформенное разрастание завязи возникло потому, что в этом месте из плодолистика росла тычинка. Очевидно, рост





Рис. 5. Четырехплодолистиковый пестик, подвергшийся расщеплению в стилодиальной части (сорт 524 Anemonaeflora × Grandiflora Alba)

Рис. 6. Развитие тычинки (*т*) из тканей формирующегося пестика (*п*) (сорт H.A. Dawning)





Рис. 7. Формирование элементов андроцея в области гинецея (сорт Magnoliaeflora)

Рис. 8. Поперечный срез четырехплодолистиковой завязи, подвергшейся тератологическому изменению в результате развития элементов андроцея в области гинецея (сорт H.A. Dawning)

андроморфных и гиноморфных органов из общего материнского субстрата (стенки завязи) не мог не повлиять на развитие каждого из них. Завязь в этом месте разрослась, образовав уродливый вырост, у тычинки нить укорочена и искривлена, а пыльник деформировался и стал очень крупным.

Нарушения в строении семяпочек мы детально изучали у трех сортов – Archidushessa Augusta (сильномахровый сорт, тычинок нет), Magnoliaeflora (маломахровый, есть и нормальные и петализованные тычинки) и H.A. Dawning (простой).

Выявлены петализация, деформация и удлинение семяпочек, отсутствие у них интегументов, развитие только одного из двух интегументов, недоразвитие нуцеллуса, а также образование сосочковидного выроста на нуцеллусе, микроспор в семяпочках, нуцеллярного "колпачка".

Из перечисленных терат особый интерес представляет образование микроспор в семяпочках – аномалия, показывающая полипотентность генеративных органов. Семяпочки, продуцирующие в норме макроспоры, подобно археспорию пыльников, стали формировать микроспоры.

Анализ строения семяпочек у сортов, имеющих разную степень махровости, приводит к выводу о том, что чем выше махровость сорта, тем чаще встречаются нарушения в строении семяпочек.

ВЫВОДЫ

В генеративных органах изученных сортов камелии японской обнаружено 28 видов аномалий в строении элементов цветка.

Закономерностью, присущей всем сортам, является усиление степени тератологических превращений у внутренних кругов цветка по сравнению с наружными и увеличение разнообразия терат в ряду чашечка–венчик–андроцей–гинецей. Так, в строении элементов чашечки обнаружены два вида отклонений, венчика – три, андроцея – шесть и гинецея – 17 (причем девять из них – у семяпочек). Это объясняется тем, что заложение и развитие органов цветка происходит у камелии центростремительно (от чашечки к гинецею), а семяпочки – конечные звенья в дифференциации цветочной оси – развиваются последними и с самого начала уже испытывают влияние ранее развившихся органов цветка, подвергшихся тератологическим изменениям. Неудивительно поэтому, что собственное развитие семяпочек (да и всего гинецея в целом) сопровождается еще большими нарушениями.

Поскольку первыми у камелии начинают закладываться чашечка и венчик, то отклонения в их развитии, и прежде всего махровость, влияют на развитие андроцея и гинецея. Поэтому сорта с простыми цветками отличаются меньшей степенью тератологических превращений фертильных органов цветка.

Высокая степень махровости у некоторых сортов приводит к асимметричному развитию венчика и затрудняет раскрытие лепестков, что ведет к опадению генеративных почек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кренке Н.П.* Регенерация растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 675 с.
2. *Тутаюк В.Х.* Анатомо-морфологический анализ махровости покрытосеменных растений // Морфология и анатомия растений. Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. 1952. Сер. 7. Вып. 3. С. 293–403.
3. *Тахтаджян А.Л.* Вопросы эволюционной морфологии растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1954. 215 с.
4. *Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 611 с.
5. *Федоров Ал.А.* Тератология и формообразование растений: 10-е Комаровские чтения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 62 с.
6. *Heslop-Harrison I.* A reconsideration of plant teratology // Phytomorphology. 1952. Vol. 4. P. 19–34.
7. *Тахтаджян А.Л.* Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений // Тр. Ереванск. ун-та. 1943. Т. 22. С. 71–176.
8. *Bogdansky C.* Tératogénie et tératologie expérimentales chez les végétaux // L'Année Biologique, 1950. Ser. 3. T. 26. N 11. P. 33–51.
9. *Федоров Ал.А.* Аномалии у некоторых сложноцветных и их значение для понимания путей формирования соцветий сем. Compositae // Ботан. журн. 1950. Т. 35, № 2. С. 148–161.

10. *Первухина Н.В., Коновалов И.Н.* Некоторые случаи уродства цветка и их истолкование // Итоги и перспективы исследований развития растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 169–202.
11. *Шавров Л.А.* О природе фасциаций // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 4. С. 500–505.
12. *Проценко А.Е.* Израстание цветов // Цветоводство. 1961. № 4. С. 25.
13. *Усков А.И.* Формирование аномальных цветков у абрикоса // Морфогенез растений. М.: Изд-во МГУ, 1961. Т. 2. С. 265–267.
14. *Sankewitsch E.* Untersuchungen von Röntgenmorphosen bei Nicotiana rustica L. // Beitr. Pflanzen. 1953. Bd. 29. S. 1–74.
15. *Тутаюк В.Х.* Тератология цветка. Баку: Изд-во АН АзССР. 1969. 112 с.
16. *Витковский В.Л.* Фасциация побегов у Syringa josikaea Jacq // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 4. С. 505–506.
17. *Chouard P.* Morfogenése, tératogenése et évolution // Ann. Biol. 1952. Sér. 3. Vol. 28. P. 243–270.
18. *Гроссгейм А.А.* Реликты восточного Закавказья. Баку: АзФАН, 1940. 42 с.
19. *Джинчарадзе Н.М.* Группировка сортов камелий по форме цветка и срокам цветения // Цветоводство. 1967. № 9. С. 14–15.
20. *Куперман Ф.М.* Морфофизиология растений. М.: Высш. шк. 1977. 288 с.
21. *Федоров Ан.А.* Семейство чайные (Theaceae) // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1981. Т. 5, ч. 2. С. 21–23.
22. *Guédés M.* Stamen, carpel and ovule, the teratolofical approach to their interpretation // Adv. Front. Plant Sciensies (Delhi). 1966. Vol. 14. P. 43–108.

Институт леса УрО АН СССР, Свердловск

SUMMARY

Mamaev S.A., Semenin A.F. **Anatomy of the generative organs of Camellia japonica**

The paper reports analysis of the teratic changes of generative organs of 9 cultivars of Camelia japonica in the greenhouses of the Botanical Garden in Ekaterinburg (Ural). 28 different anomalies have been found. Stamens and carpels of single and semi-double cultivars prove to be less susceptible to teratic changes. Fully double cultivars often tend to produce an assymetric corolla. Other negative consequences of teratic metamorphosis are also considered.

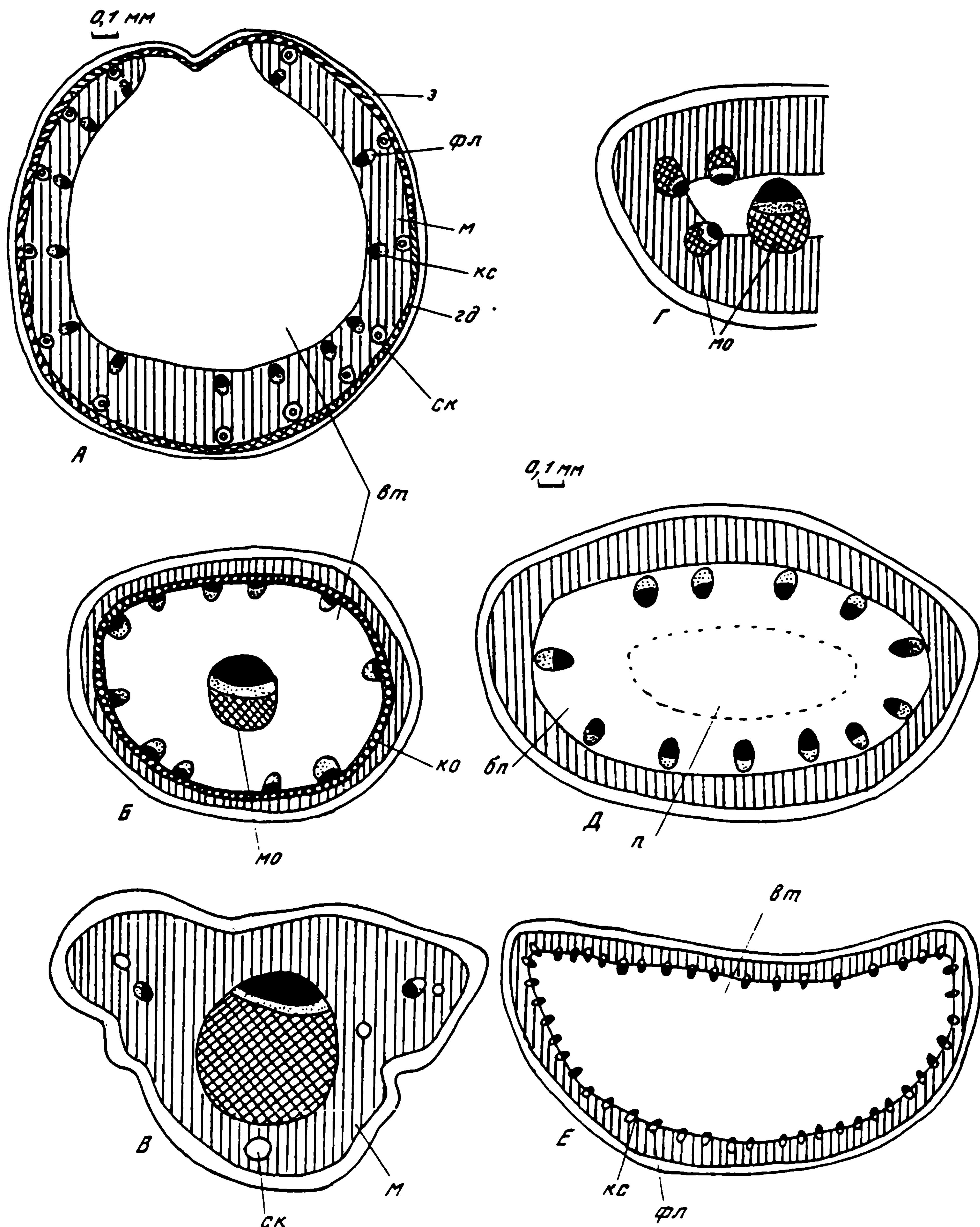
УДК 581.4
© Л.В. Озерова, А.К. Тимонин, 1993

О НОВОМ ТИПЕ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛИСТЬЕВ У ДВУДОЛЬНЫХ

Л.В. Озерова, А.К. Тимонин

Огромное разнообразие листьев покрытосеменных растений обусловливает необходимость разработки их типологии, что позволит использовать ее в диагностике, систематике, экологии и физиологии растений. Типологизация листьев покрытосеменных растений по морфологическим признакам началась еще в XVIII веке [1] и в настоящее время может считаться весьма полно разработанной [2]. Напротив, типологизации вариантов внутреннего строения листьев цветковых растений уделялось значительно меньше внимания. Так, в течение долгого времени ботаники различали всего четыре анатомических типа листьев – изолатеральный, дорсивентральный, гомогенный и кранцевый, хотя и трактовали их по-разному [3–7]. Однако уже давно стало ясно, что эти типы далеко не исчерпывают всего разнообразия анатомической структуры листьев покрытосеменных.

Крупным обобщением данных об анатомии листьев этой группы стала типология листьев двудольных, предложенная В.К. Василевской и А.А. Бутник [8]. Описанные ими десять типов и подтипов, по-видимому, охватывают большинство вариантов анатомического строения листа в этом классе. Тем не менее полиморфизм листьев у двудольных столь велик, что вполне вероятно выявление новых особенностей их внутреннего строения, не укладывающихся в схему, разработанную этими авторами.



Типы анатомического строения листьев

А – семиконцентрический тип у Senecio hallianus: *Б* – кранцевый центрический тип у Salsola pausenii, *В* – центрический бифациальный у Mulinum leptacanthum, *Г* – арко-васкулярный у Acantholimon diapensioides, *Д* – центрический унифациальный у Allium cepa, *Е* – эквифациальный у Aloe succotrina; *бп* – бесцветная паренхима, *вт* – водоносная ткань, *гд* – гиподерма, *ко* – кранцевая обкладка, *кс* – ксилема, *м* – мезофилл, *мо* - местомная обкладка, *п* – полость, *ск* – секреторный канал, *фл* – флоэма, *э* – эпидерма (*А, Д* – оригинал; *Б, Г* – по [9], *В* – по [7], *Е* – по [11])

Именно с такой ситуацией мы встретились, изучая анатомию листьев у крестовников Senecio acaulis (Linn. f.) Sch. Bip., S. rowleyanus Jacobs., S. radicans (Linn. f.) Sch. Bip., S. hallianus Rowley, S. herreianus Dtr.[1]

---

[1] Названия растений приведены по [9].

Изученные виды крестовников представляют собой листовые суккуленты с короткочерешковыми или сидячими (S. acaulis) вальковатыми листьями, вполне цилиндрическими при насыщении водой или с бороздкой сверху (S. acaulis, S. hallianus, S. radicans).

В поперечном сечении лист (см. рисунок, *А*) округлый или слабо вдавленный с адаксиальной стороны. Снаружи покрыт однослойной эпидермой, под которой находится гиподерма (исключая S. rowleyanus). Мезофилл состоит из мелких клеток, несколько удлиненных перпендикулярно поверхности листа. Он располагается только с абаксиальной стороны листа либо сплошным слоем (S. hallianus, S. radicans), либо слоем, прерывающимся в области проводящих пучков (S. acaulis, S. herreianus, S. rowleyanus). Центральную часть листа занимает водоносная ткань из крупных сильно вакуолизированных клеток с немногочисленными хлоропластами. На адаксиальной стороне листа эта ткань простирается до гиподермы, вследствие чего в листе и возникает световое "окно", заметное снаружи и пропускающее свет в толщину мезофилла. Мелкие коллатеральные проводящие пучки располагаются по границе между хлоренхимой и водоносной тканью почти полным кольцом, прерванным только под адаксиальной поверхностью листа. Все проводящие пучки ориентированы ксилемой внутрь листа, а флоэмой – наружу, т.е. к абаксиальной его стороне (см. рисунок, *А*).

Анатомия листьев S. acaulis, S. hallianus, S. herreianus, S. radicans, S. rowleyanus напоминает строение бифациальных листьев центрического типа других двудольных, в понимании В.К. Василевской и А.А. Бутник [8]. Однако эти авторы считают непременным атрибутом центрических листьев кранцевую структуру. От типичных центрических листьев (см. рисунок, *Б*) листья исследованных нами видов крестовника отличаются хорошо выраженными анатомическими различиями между адаксиальной и абаксиальной сторонами листа, расположением проводящих пучков по периферии листа, под хлоренхимой, и полным их отсутствием в центре листа. У центрических листьев, как известно, по центру листа всегда проходит пучок, размерами значительно превосходящий периферические пучки. Последние нередко вообще отсутствуют в листьях центрического типа.

Листья исследованных нами видов Senecio и листья центрического кранцевого типа различаются и по расположению тканей в проводящих пучках. В листьях кранц-типа периферические пучки ориентированы ксилемой наружу, к мезофиллу, а флоэмой – внутрь листа, тогда как у видов Senecio все пучки ориентированы флоэмой наружу, а ксилемой внутрь листа. Поэтому листья исследованных видов невозможно отнести ни к одному из подтипов центрического типа, описанного В.К. Василевской и А.А. Бутник.

Правда, иногда под центрическими листьями понимают листья некранцевого строения [7]. Но и в этом случае непременным атрибутом таких листьев является мощный центральный пучок, занимающий почти всю внутреннюю часть листа (см. рисунок, *В*).

Из некранцевых типов листа [8] арко-васкулярный тип (см. рисунок, *Г*) наиболее близок к тому типу анатомического строения листа, который свойствен видам Senecio. Однако и к этому типу отнести листья крестовников невозможно, так как в центре листьев арко-васкулярного типа также всегда расположен проводящий пучок, как и в центрических листьях. В листьях же крестовников, как мы отмечали выше, пучки располагаются лишь по периферии листа.

Периферическим положением ассимилирующей и проводящих тканей листья крестовников напоминают унифациальные листья многих растений, особенно тех, чьи листья имеют цилиндрическую форму, как, например, Allium cepa L. (см. рисунок, *Д*). Такие листья Ю.В. Гамалей [10] также относит к центрическому типу, что вряд ли оправданно. Как бы то ни было, от унифациальных центрических листья исследованных видов Senecio отличаются бифациальностью, ясно выраженной анатомически. Это

не позволяет относить их к тому же анатомическому типу, что и цилиндрические унифациальные листья других растений.

Можно заметить определенное сходство в анатомическом строении между листьями исследованных нами видов Senecio и бифациальными листьями так называемого эквифациального типа, описанного Б. Кауссманом [11] и свойственного некоторым листовым суккулентам. Они характеризуются (см. рисунок, *E*) мощным развитием водозапасающей паренхимы, занимающей всю центральную часть листа, вокруг которой сверху и снизу развита хлоренхима, причем ее строение одинаково на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа. Многочисленные мелкие коллатеральные проводящие пучки располагаются по периферии массива водозапасающей ткани, на границе ее с хлоренхимой. Все пучки ориентированы ксилемой внутрь листа, а флоэмой наружу. Однако в листьях исследованных видов Senecio, как мы видели, мезофилл располагается только с абаксиальной стороны листа, что не дает нам право отнести их к эквифациальному типу.

Таким образом, анатомическое строение вальковатых листьев S. acaulis. S. hallianus, S. herreianus, S. radicans, S. rowleyanus оказалось достаточно своеобразным для того, чтобы выделить их в новый тип. Этот тип мы предлагаем назвать семиконцентрическим и сближаем его с билатеральным дорсивентральным типом, а не с концентрическими типами строения листа.

Семиконцентрический тип объединяет вальковатые листья с адаксиальной стороной, четко отграниченной анатомически от абаксиальной стороны, мезофиллом, локализованным на абаксиальной стороне листа, проводящими пучками, располагающимися периферически более или менее равномерно по кольцу, прерванному на адаксальной стороне листа, и водоносной перенхимой, занимающей всю центральную часть листа и располагающейся на адаксиальной стороне листа до эпидермы (или гиподермы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Линней К.* Философия ботаники. М.: Наука, 1989. 452 с.
2. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 303 с.
3. *Раздорский В.Ф.* Анатомия растений. М.: Сов. наука, 1949. 524 с.
4. *Эзау К.* Анатомия семенных растений. М.: Мир, 1980. Кн. 2. 345 с.
5. *Napp-Zinn K.* Anatomie der Blattes. Berlin: Borntraeger, 1973. Vol. 2. 764 S.
6. *Metcalfe C.R., Chalk L.* Anatomy of the Dicotyledons. Oxford: Clarendon Press, 1950. Vol. 1. 1498 p.
7. *Pyykkö M.* The leaf anatomy of East Patagoniam xeromorphis plants // Ann. Bot. Fenn. 1966. Vol. 3, N 4. P. 453–622.
8. *Jacobsen H.* Das Sukkulenten lexikon. Jena: Fischer, 1970. 589 S.
9. *Василевская В.К., Бутник А.А.* Типы анатомического строения листьев двудольных (к методике анатомического описания) // Ботан. журн. 1981. Т. 66, № 7. С. 992–1001.
10. *Гамалей Ю.В.* Анатомия листа у растений пустыни Гоби // Ботан. журн. 1984. Т. 69, № 5. С. 569–584.
11. *Kaussmann B.* Pflanzenanatomie. Jena: Fischer, 1963. 624 S.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

SUMMARY

Ozerova L.V., Timonin A.K. **About the new type of leef anatomical structure of dicotyledons**

The paper reports a new semiconcentric type of the anatomical leaf structure of dicotyledons. Leaves of 5 species of the genus Senecio have been investigated. They are found to be characterized by a clear difference between adaxial and abaxial sides and a number of other distinctive features which are demonstrated in the description of the new leaf structure type.

УДК 581.8:526:582.572.225 © Е.П. Павленко, 1993

ГИСТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПОКРОВНОЙ ТКАНИ ЛИСТА МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЛУКА В СВЯЗИ С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ПЕРОНОСПОРОЗУ

Е.П. Павленко

Настоящая работа представляет собой определенный этап изучения количественной анатомии межвидовых гибридов Allium cepa × A. nutans L., проводимого в связи с их устойчивостью к одному из наиболее вредоносных заболеваний культуры лука – пероноспорозу [1]. Считают, что самой радикальной мерой борьбы с пероноспорозом служит создание новых устойчивых форм этой культуры методом отдаленной гибридизации путем вовлечения в селекцию дикорастущих представителей видов для получения межвидовых гибридов [2]. В предпринятом исследовании ставилась цель – изучить структуру покровной ткани листьев межвидовых гибридов между луком репчатым и луком слизуном. Мы пытались установить корреляцию анатомических особенностей с устойчивостью для более полной и точной оценки результатов межвидовой гибридизации. Покровной ткани растения, ее структурным элементам и химическим особенностям принадлежит решающая роль на начальных этапах развития заболевания. Особенности структуры и химического состава кутикулярно-эпидермального барьера, а также вещества, экзоосмируемые в инфекционную каплю, могут существенно влиять на прорастание спор грибных патогенов и их последующий рост [3].

Объектами данного исследования служили:

1. A. cepa L. – лук репчатый. Восприимчив к пероноспорозу, имеет дудчатую форму листьев. Для гибридизации в качестве материнского растения использовали два сорта: Штутгартский и Одинцовец.
2. A. nutans L. – лук слизун. Вид иммунный к пероноспорозу, листья узкоремневидные. В природе этот вид очень полиморфен. Для гибридизации в качестве отцовского растения использовали две формы: A. nutans (1) и A. nutans (2).
3. Гибриды первого поколения (F_1) – четыре растения, два из них восприимчивы к пероноспорозу (H6-16 и H6-18), два устойчивы (H5-1 и H5-6).
4. Гибрид второго поколения F_2, устойчивое растение.
5. Растение от беккросса (BCH_4-4) – A. cepa × F_1 (A cepa × A. nutans) – устойчиво.

Для анатомического и гистохимического исследования покровной ткани листа брали среднюю часть пятого листа растения в одинаковой фазе развития. Листья фиксировали 75°-ным этиловым спиртом. Срезы (10–20 мкм) делали от руки опасной бритвой, окрашивали их сафранином [4]. Для гистометрических исследований использовали световой микроскоп "Ампливаль", фотографии выполнены при помощи микрофотонасадки mf и насадочной камеры 24×36. Размеры клетки и число устьиц на единицу площади пластинки листа определяли по общепринятой методике. Статистическую обработку материала проводили по методике Г.Н. Зайцева [5].

Основу эпидермальной ткани составляют клетки, получившие название "основные эпидермальные клетки" (ОЭК), с наружной стороны покрытие непрерывной пленкой – кутикулой. Помимо клеток, составляющих основной объем покровной ткани, она включает в себя высокоспециализированные комплексы – устьица [6]. Согласно данным Г.Г. Фурст [3], эпидермис зрелых листьев лука образован прозенхимными клетками, сильно, вытянутыми по направлению продольной оси листа. Между собой клетки соединены без межклетников, содержат клеточный сок и очень редуцированный слой протоплазмы. Наружные и внутренние тангентальные стенки клеток большей частью слегка выпуклые и утолщены, причем наружная утолщена сильнее, чем внутренняя стенка. Боковые же стенки очень тонкие. С поверхности форма эпидер-

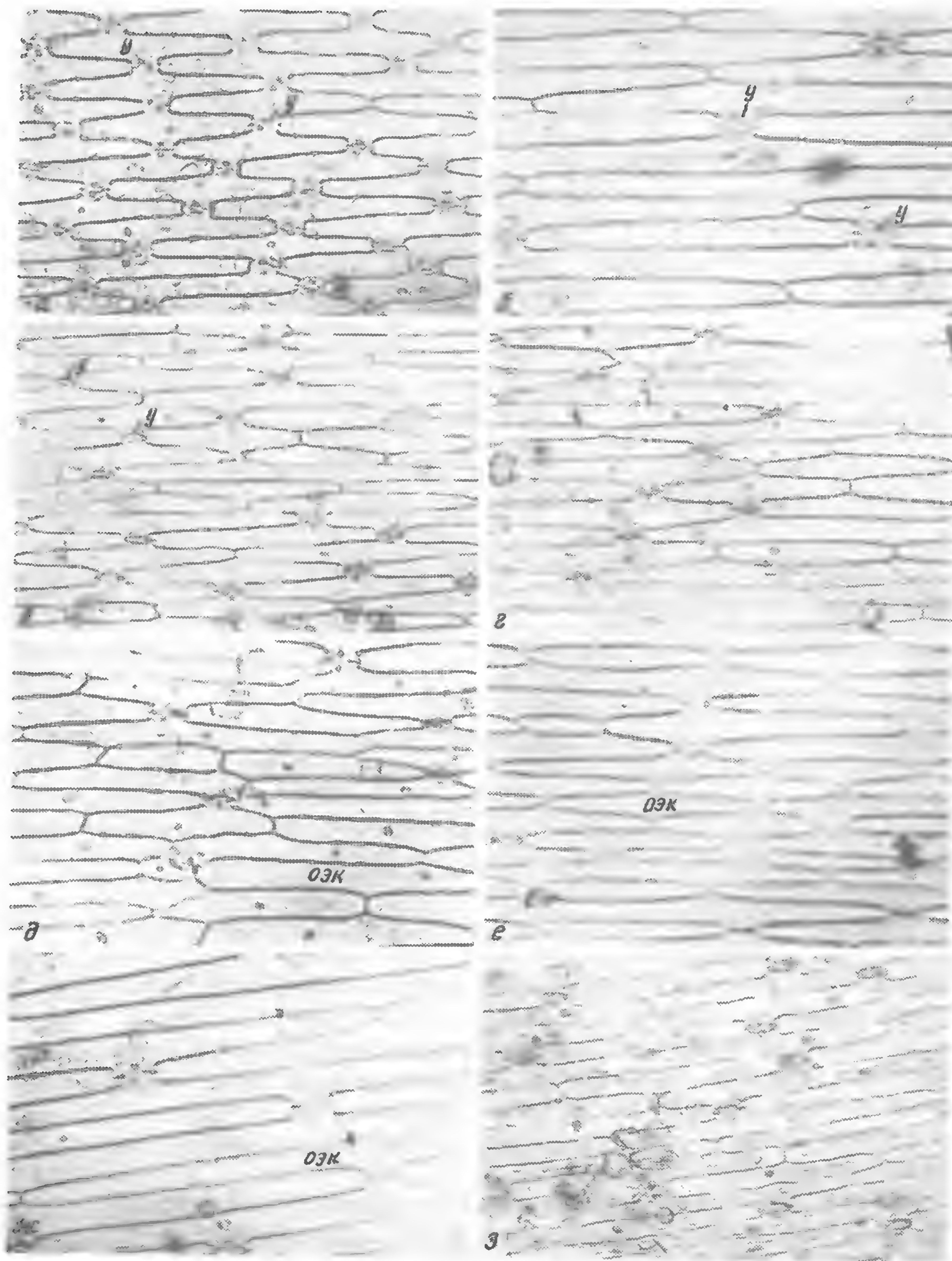


Рис. 1. Эпидермис средней части листа A. cepa и A. nutans и их гибридов

а – A. cepa (сорт Одинцовец), *б* – A. nutans (2); гибриды восприимчивые: *в* – H6-16, *г* – H6-18; гибриды устойчивые: *д* – H5-1, *е* – H6-5, *ж* – BCH_4-4, *з* – растение F_2; *оэк* – основные клетки эпидермиса, *у* – устьица (×32)

мальных клеток различна. У A. nutans ОЭК сильно вытянуты, на концах заострены. У A. cepa они более короткие и закругленные на концах (рис. 1, *а*, *б*).

Устьица у изученных луков имеют аномоцитный тип строения, т.е. эпидермальные клетки вокруг замыкающих клеток неотличимы от других клеток эпидермиса [7]. С поверхности видны только граничащие с устьицами соседние клетки эпидермиса, которые как бы заходят на замыкающие клетки устьиц, полностью закрывая их, и с поверхности листа видна лишь вытянутая эпидермальная ямка (рис. 2, *в*). Замыкающие клетки устьиц мельче соседних клеток

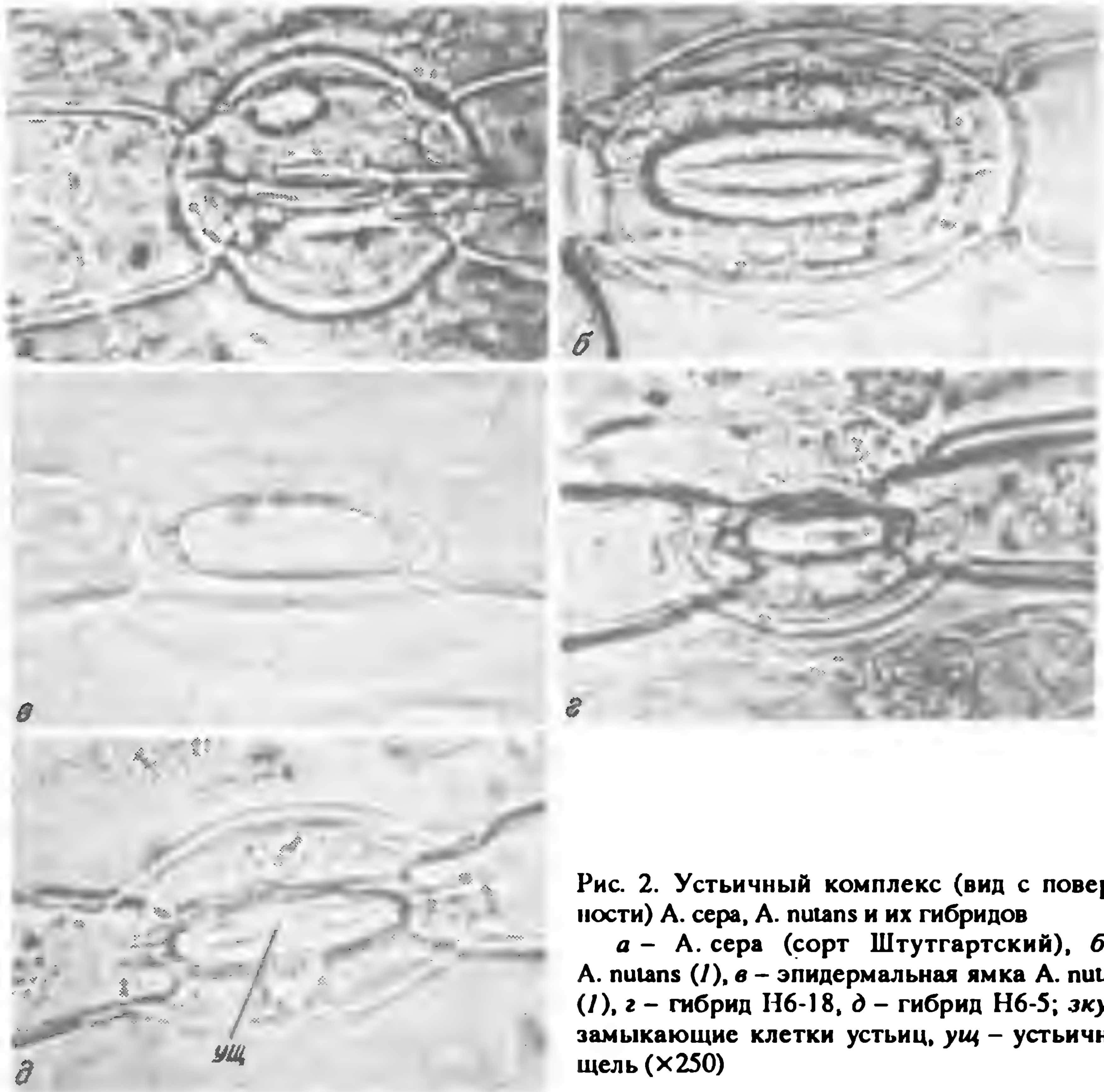


Рис. 2. Устьичный комплекс (вид с поверхности) A. cepa, A. nutans и их гибридов

а – A. cepa (сорт Штутгартский), *б* – A. nutans (*1*), *в* – эпидермальная ямка A. nutans (*1*), *г* – гибрид H6-18, *д* – гибрид H6-5; *зку* – замыкающие клетки устьиц, *ущ* – устьичная щель (×250)

эпидермиса. У A. cepa они находятся ближе к поверхности, у A. nutans погружены в глубь эпидермиса.

Для получения наиболее стабильных сравнимых показателей мы провели статистический анализ размеров элементов первичной покровной ткани. Морфометрические измерения проводили у A. nutans на 100 клетках нижнего эпидермиса, у A. cepa, имеющего дудчатые листья, – из средней части листа, так как морфологически нижней у него является наружная поверхность.

Было выявлено, что отцовские растения A. nutans (1) и A. nutans (2) отличаются друг от друга максимальной длиной клеток. Так, у A. nutans (2) отдельные клетки достигают длины 1271 мкм, у A. nutans (1) – только 852,5 мкм, преобладания же клеток какой-либо одной длины не наблюдается. Длина 68% клеток колеблется в интервале от 600 до 1000 мкм. У A. nutans (2) только 2% клеток по длине меньше 400 мкм, у A. nutans (1) таких клеток 5%.

У материнских растений A. cepa (сорта Штутгартский и Одинцовец) наблюдается совсем другая картина: максимальная длина клеток 416 и 544 мкм соответственно, т.е. клетки в 2–2,5 раза короче, чем у A. nutans. По длине клетки A. cepa более однородны; так, у сорта Штутгартский 41% клеток имеет длину от 200 до 300 мкм, у сорта Одинцовец 68% клеток – от 200 до 400 мкм. Очень коротких и очень длинных клеток у A. cepa не наблюдается (рис. 3, *а–г*).

Из всего вышеизложенного видно, что родительские растения сильно отличаются между собой по строению эпидермальной ткани, в частности по размерам ее клеточных элементов.

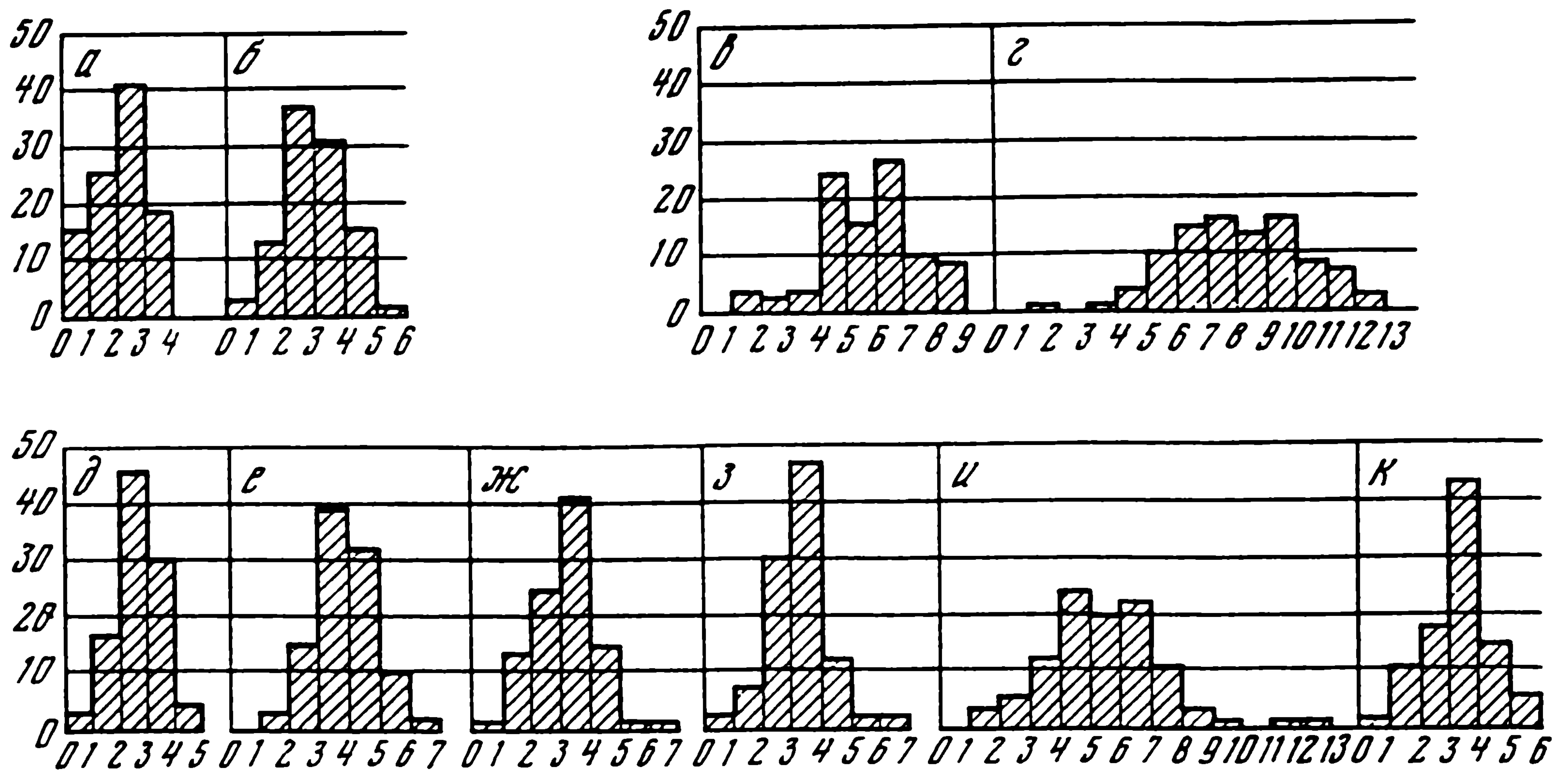


Рис. 3. Диаграмма распределения 100 основных эпидермальных клеток (оэк) по их длине у A. cepa, A. nutans и их гибридов

а – A. cepa (сорт Штутгартский), *б* – A. cepa (сорт Одинцовец), *в* – A. nutans (*1*), *г* – A. nutans (*2*), *д* – Н6-16, *е* – Н6-18, *ж* – Н5-1, *з* – Н6-5, *и* – BCH_4-4, *к* – растение F_2 (по оси абсцисс одно деление равно 100 мкм, по оси ординат – число клеток)

Рассматривая гибриды по этим признакам, можно отметить, что у пяти изученных гибридов наследование идет по материнской линии и лишь у одного – по отцовской. Восприимчивые гибриды Н6-16, Н6-18 и устойчивые Н5-1, Н6-5 и гибридное растение F_2 отличаются относительно небольшой длиной клеток (самые длинные Н6-5 – 656 мкм), которые не намного превышают таковые ОЭК у материнских сортов (табл. 1). Основное количество клеток имеет относительно небольшую вариабельность по своей длине. Так, у Н6-5 длина 47% клеток колеблется в пределах 300–400 мкм, у Н6-18 длина 71% клеток – в пределах 300–500 мкм. Очень коротких и очень длинных клеток насчитываются единицы (рис. 3, *д–з*, *к*). У устойчивого гибрида BCH_4-4 65% ОЭК эпидермальной ткани укладывается в интервал 400–700 мкм. Этот гибрид имеет очень длинные клетки (до 1286,5 мкм), но они единичны, а коротких клеток (до 100 мкм) нет вообще, так же как у отцовского вида A. nutans (рис. 3, *и*).

Проведенные гистометрические исследования показали, что у большинства изученных гибридов наследование признаков покровной ткани идет по материнской линии (A. cepa), т.е. наследуемая структура характерна для восприимчивых растений.

По ширине и высоте клеток эпидермис отцовских и материнских растений различается мало. Все рассмотренные гибриды имеют клетки, по ширине и высоте приближающиеся либо к отцовскому, либо к материнскому растению. Вариабельность этого признака незначительна. Среди всех изученных растений наименьший коэффициент вариации (*V*) у BCH_4-4. Наиболее варьирует ширина у Н6-18 (*V* = 20,04%), а высота у гибридного растения F_2 – *V* = 16,84% (табл. 1). Толщина наружных тангентальных стенок у A. cepa и A. nutans почти одинакова. У гибридов F_1 как восприимчивых, так и устойчивых она тоньше, чем у родителей, BCH_4-4 и гибридного растения F_2. Толщина внутренней тангентальной стенки оказалась наиболее вариабельной. Надо отметить, что наибольшей вариабельностью обладает из родительских растений A. nutans (*V* = = 23,92%), A. cepa (сорт Штутгартский) – *V* = 17,7%, сорт Одинцовец – *V* = 19,3%), в то время как восприимчивые гибриды имеют относительно одинаковые по толщине стенки, а коэффициент вариации составляет 13,97 и 16,37%. Из всех гибридов наи-

Таблица 1

Характеристика основных клеток эпидермиса из средней части листовой пластинки видов A. cepa, A. nutans *и их гибридов*

Вид, гибрид	Длина, мкм	Ширина (с поверхности)	Радиальный диаметр	НТС*	Внутренняя тангентальная клетка
		Родительские виды			
A. cepa (Штуттгартский)	40** / 416	24,64±1,17*** / 14,99	28,8±1,07 / 11,71	8,75±0,4 / 15,06	2,31±0,065 / 17,71
A. cepa (Одинцовец)	80 / 544	37,44±1,17 / 9,91	34,24±1,27 / 11,71	7,00±0,38 / 17,25	1,36±0,04 / 19,3
A. nutans (1)	108,5 / 852,5	32,0±1,07 / 10,54	30,5±1,5 / 15,6	8,5±0,61 / 22,78	1,77±0,066 / 23,92
A. nutans (2)	124 / 1271	–	–	–	2,18±0,079 / 22,92
		Восприимчивые гибриды			
H6-16	80 / 464	27,84±1,44 / 16,3	29,13±0,85 / 9,28	5,0±0,32 / 12,94	2,00±0,004 / 13,97
H6-18	124 / 651	28,92±1,83 / 20,04	36,12±1,34 / 11,7	5,45±0,4 / 23,0	1,72±0,045 / 16,37
		Устойчивые гибриды			
H5-1	72 / 640	36,8±1,53 / 13,12	35,52±1,75 / 15,58	4,75±0,4 / 27,17	1,78±0,053 / 18,8
H6-5	96 / 656	33,28±1,85 / 17,67	29,87±1,24 / 13,15	5,0±0,32 / 20,41	1,51±0,047 / 19,75
BCH_4-4	124 / 1286,5	37,44±1,07 / 9,05	35±0,97 / 8,75	7,74±0,4 / 16,58	2,18±0,079 / 22,78
F_2 (1)	80 / 592	29,12±1,47 / 15,92	34,72±1,85 / 16,84	7,13±0,38 / 16,64	1,58±0,045 / 17,86

* НТС – наружная тангентальная стенка.
** В числителе – минимальная, в знаменателе – максимальная длина клетки.
*** В числителе – ширина клетки, в знаменателе – коэффициент вариации (*V*).

большую вариабельность внутренней тангентальной стенки имеет гибрид BCH_4-4 ($V = 22{,}78\%$), что значительно больше, чем у всех гибридов.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сделать вывод, что резких отличий в размерах элементов ОЭК между родительскими видами и их гибридами не наблюдается. Закономерность варьирования у каждого признака выявить не удалось. Надо также отметить, что по совокупности вариабельности признаков гибриды оказываются более устойчивыми, т.е. коэффициент вариации у них меньше, чем у родителей. В целом (по всем рассматриваемым признакам) наибольший коэффициент вариации у A. nutans, что говорит о большей нестабильности размеров его ОЭК. Такая же картина наблюдается лишь у одного восприимчивого гибрида (H6-18) и одного устойчивого (H5-1). Остальные гибриды, так же как и материнские растения, имеют в среднем невысокий коэффициент вариации, что свидетельствует об их большей стабильности.

Результаты изучения устьичного комплекса показали, что больше всего устьиц у A. cepa (сорт Одинцовец) – 110 на 1 мм^2, меньше всего у A. nutans – 16 на 1 мм^2 (табл. 2). Все гибриды имеют число устьиц вдвое меньшее, чем у материнского расте-

Таблица 2

Характеристика устьичного комплекса A. cepa, A. nutans *и их гибридов*

Вид, гибрид	Число устьиц на 1 $мм^2$	Эпидермальная ямка, мкк			Замыкающие клетки устьиц		Соотношение длины и ширины
		глубина	длина	ширина	длина	ширина 2 клеток	
				Родительские виды			
A. cepa (Штутгартский)	82	12,25±0,79* / 20,29	25,75±0,62 / 7,66	7,88±0,42 / 16,81	41,38±1,81 / 13,84	35±0,65 / 5,83	1,18
A. cepa (Одинцовец)	110	10,65±0,66 / 19,46	24,25±0,53 / 7,0	10,1±0,49 / 15,31	44,63±0,71 / 5,06	31,5±0,55 / 5,55	1,41
A. nutans (1)	16	13±0,53 / 14,0	31,88±0,97 / 9,65	15,25±0,64 / 13,27	65,72±0,75 / 3,63	39,12±0,99 / 8,0	2,16
				Восприимчивые гибриды			
H6-16	73	12,0±0,53 / 14,6	28,75±0,99 / 10,84	9,25±0,6 / 20,34	46,33±0,95 / 6,45	35,38±0,95 / 4,42	1,31
H6-18	33	12,25±0,73 / 21,94	24,88±0,54 / 6,89	11,25±0,72 / 20,29	48,38±0,53 / 3,46	36,13±0,35 / 3,03	1,34
H5-1	58	11,75±0,82 / 21,79	33,75±1,24 / 11,58	13,65±1,14 / 26,47	41,5±1,02 / 7,75	29,25±0,7 / 7,69	1,46
H6-5	43	12,13±0,48 / 12,53	31,38±1,23 / 12,38	11,0±0,58 / 16,77	54,38±0,88 / 5,12	33,25±0,46 / 4,41	1,64
BCH_4-4	44	14,13±0,38 / 8,4	36,25±1,0 / 8,75	13,63±0,38 / 21,38	65,6±0,72 / 3,45	41,5±0,74 / 5,64	1,58
F_2(1)	43	14,75±0,52 / 11,16	35,1±0,71 / 6,43	12,33±0,59 / 15,18	57,88±0,56 / 3,06	44,75±0,79 / 5,56	1,29

П р и м е ч а н и е. В числителе – среднеарифметическая и ее ошибка, в знаменателе – *V*.

ния. Исключение составляет только восприимчивый гибрид H6-16. У него на 1 $мм^2$ насчитывается 73 устьица (наследование материнского признака). Однако у другого восприимчивого гибрида – H6-18 устьиц всего 33 на 1 $мм^2$, т.е. наследование этого признака идет по отцовской линии. У бекросс-растения, которое генетически ближе к A. cepa, 44 устьица на 1 $мм^2$, а у гибридного растения F_2 их 43.

Из всего изложенного можно сделать вывод, что у гибридных растений по числу устьиц на 1 $мм^2$ не наблюдается преобладания признаков ни материнского, ни отцовского растения, но все же у устойчивых гибридов есть тенденция к уменьшению количества устьиц на единицу площади. Глубина эпидермальной ямки достигает максимально 14,75 мкм у гибридного растения F_2, минимально 10,65 мкм у A. cepa. Различия этого признака как между родителями, так и между гибридами незначительны, однако вариабельность этого признака в пределах самого растения значительна. Наиболее высок коэффициент вариации у восприимчивого гибрида H6-18 (21,94%), а наиболее низкий – у устойчивого BCH_4-4 (8,40%) (табл. 2).

Ширина эпидермальной ямки имеет большие различия как между самими родительскими формами, так и между гибридами. Так, у A. cepa (сорт Штутгартский) она

составляет 7,88 мкм, в то время как у A. nutans – 15,22 мкм. Сравнивая родительские формы с гибридами, можно заметить, что устойчивые гибриды имеют более глубокую эпидермальную ямку, чем восприимчивые. Однако коэффициент вариации этого признака у каждого гибрида выше, чем у родительских видов, что свидетельствует о неустойчивости данного признака.

У всех устойчивых гибридов длина эпидермальной ямки больше или равна таковой у отцовского растения (A. nutans), т.е. больше 31 мкм. У восприимчивых гибридов длина эпидермальной ямки значительно меньше. У Н6-18 она составляет 24,88 мкм, что почти одинаково с материнской. В данном случае мы видим явное наследование признаков устойчивого растения устойчивыми гибридами, признака восприимчивого растения – восприимчивыми гибридами. Следует отметить, что длина эпидермальной ямки у всех изученных растений маловариабельна. Наибольший коэффициент вариации наблюдается у устойчивых гибридов Н5-1 и Н6-5, наименьший – у гибридного растения F_2 и восприимчивого гибрида Н6-18.

По очертанию замыкающих клеток (вид с поверхности) устьица всех изученных растений имеют значительные различия. Наибольшую длину замыкающих клеток (далее обозначаемых "устьица") имеет A. nutans (65,72 мкм), наименьшую – A. cepa (сорт Штутгартский). Гибридные устойчивые растения (кроме Н5-1) имеют крупные устьица. У восприимчивых же растений устьица по размерам ненамного превосходят таковые у материнского растений (A. cepa).

Ширина устьиц варьирует, но не в такой степени, как длина. Наиболее широкие устьица у гибридного растения F_2 (1) – 47,75 мкм, наиболее узкие – у Н5-1 – 29,25 мкм. Если рассматривать соотношение длины устьица к его ширине, то видно, что у A. nutans устьица более вытянуты, длина более чем в 2 раза превышает ширину, а у A. cepa (сорт Штутгартский) они более округлы (рис. 2, *а*, *б*). У восприимчивых гибридов Н6-16 и Н6-18 устьица унаследовали материнскую форму, у устойчивых – отцовскую (рис. 2, *г*, *д*). Для более достоверной оценки данных был получен коэффициент, показывающий соотношение между длиной и шириной устьиц. У самых вытянутых устьиц (A. nutans) он составляет 2,16. Достаточно велик он и у устойчивых Н6-5 и BCH_4-4 гибридов (1,64 и 1,58), а вот у восприимчивых A. cepa сорта Штутгартский Н6-16 и Н6-18 он составляет соответственно 1,34; 1,31 и 1,18. Таким образом, у устойчивых гибридов преобладают более вытянутые устьица, у восприимчивых – округлые. Исключение составляет гибридное растение F_2, у которого наследование формы устьица идет по материнской линии (коэффициент составляет 1,21).

Длина устьиц сильно варьирует, тогда как их ширина – значительно меньше. Однако коэффициент вариации этих двух признаков внутри каждого гибрида очень небольшой. Наибольший коэффициент вариации по длине замыкающих клеток устьиц у восприимчивого A. cepa (сорт Штутгартский) – 13,84%. У остальных исследованных растений коэффициент вариации по длине и ширине устьичного комплекса колеблется от 3,03 до 8,0, что говорит о стабильности величины устьиц внутри каждого растения и свидетельствует об относительной стабильности этих элементов покровной ткани.

ВЫВОДЫ

Проведено гистометрическое изучение элементов покровной ткани 6 межвидовых гибридов Allium cepa × A. nutans и их родительских форм: материнских растений A. cepa (сорта Штутгартский и Одинцовец) и отцовского – A. nutans.

Установлено, что основные эпидермальные клетки листьев межвидовых гибридов отличаются достаточно широкой вариабельностью, в то время как параметры специализированных структур эпидермиса – эпидермальных ямок, заднего и переднего двориков, ширины замыкающих клеток устьиц – относительно постоянны и могут служить показателем устойчивости лука к пероноспорозу.

Независимо от степени устойчивости у исследованных гибридов наблюдается уменьшение числа устьиц на единицу площади листа по сравнению с материнскими растениями (A. cepa).

Для гибридных растений, устойчивых к пероноспорозу, характерно наследование овальной формы устьиц, для восприимчивых – узкой и мелкой эпидермальной ямки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Павленко Е.П.* Анатомическое строение листьев межвидовых гибридов лука в связи с устойчивостью к пероноспорозу // Бюл. Гл. ботан. сада. 1991. Вып. 161. С. 59–67.
2. *Юрьева Н.А., Титова И.В.* Результаты скрещивания репчатого лука с луком слизуном и душистым луком // Селекция овощных культур: Сб. науч. тр. ВНИИССОК, 1984. Вып. 19. С. 67–70.
3. *Талиева М.Н., Фурст Г.Г.* Пероноспороз луков. М.: Наука, 1989. 144 с.
4. *Фурст Г.Г.* Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1979. 155 с.
5. *Зайцев Г.Н.* Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 256 с.
6. *Мирославов Е.А.* Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. Л.: Наука, 1974. 120 с.
7. *Баранова М.А.* Принципы сравнительно-стоматографического изучения цветковых растений // Комаровские чтения. Л.: Наука, 1990. Т. 38. С. 70.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Pavlenko E.P. **Hystometric analysis of the elements of the covering tissue of the leaves in Allium interspecific hybrids related to the resistance to peronospore**

Comparative studies have been conducted on the anatomy and morphology of the ground tissue of 2 Allium species (A. cepa L., A.nutans L. and their hybrids) in respect of differences in their resistance to false mildew.

УДК 581.1.035

© Коллектив авторов, 1993

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОГЕНЕЗА ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РОЗ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ

Е.Б. Кириченко, Ш.С. Фернандо, Т.А. Кузьмина, И.И. Чернядьев

Клональное микроразмножение древесных растений получило интенсивное развитие в последний период. Это обусловлено тем, что при его использовании можно получить оздоровленный, высококачественный посадочный материал, а также существенно ускорить процесс выведения новых форм и сортов [1–4]. Однако разработка эффективной технологии клонального микроразмножения такой важной технической культуры, как эфиромасличная роза, находится еще на начальном этапе [5–7]. Ранее мы изучили возможность получения регенерантов из меристем латеральных почек для сортов эфиромасличных роз – Украины, Тавриды и Мичуринки. Было показано, что развитие микропобегов этих сортов зависит от генотипических особенностей сорта, физиологического состояния маточных растений, состава питательной среды, действия регуляторов роста, световых и температурных условий. Наиболее трудной задачей в нашей предшествующей работе оказалось получение высокого выхода укорененных регенерантов [6, 7]. Было установлено, что накопление эфирных масел, фенольных соединений и других вторичных веществ ингибирует ризогенез у микропобегов.

Задача настоящей работы – оптимизация условий формирования побегов и корней при клональном микроразмножении эфиромасличных роз и повышение выхода высококачественных регенерантов.

Для вычленения меристем использовали пазушные почки из средней зоны побегов трех сортов эфиромасличной розы: Радуга, Украина и Лань. Исходные маточные растения были получены из Ботанического сада Академии наук Молдовы. В период проведения опытов маточные растения выращивали в оранжерее ГБС РАН.

Тщательно отмытые водой побеги разрезали на микрочеренки, имевшие по одной почке, и стерилизовали в пантоциде в течение 5 мин. После чего трехкратно промывали стерильной бидистиллированной водой. Меристемы величиной 0,1–0,3 мм вычленяли под микроскопом МБС-10.

Выделенные меристемы помещали на агаризованую среду с питательной средой Мурасиге и Скуга с добавлением (в мг $\cdot$ л$^{-1}$): тиамина – 1,0; пиридоксина – 0,5; никотиновой кислоты – 1,0; глицина – 1,0. Перед автоклавированием pH питательной среды доводили 0,1 н. раствором $NaOH$ до 5,5–5,6.

Регенерацию растений проводили при 16-часовом фотопериоде, температуре воздуха 25±1°C, интенсивности света 3000 лк и влажности воздуха 80%. Для поддержания благоприятных условий формирования микропобегов были проведены две последовательные пересадки. На стадии укоренения микропобеги обрабатывали ауксином. Опыты проводили в трехкратной повторности. В каждой из них высаживали 20 меристем. Полученные регенеранты помещали на стерилизованный субстрат из торфа и песка в соотношении 1:1. Через две недели регенеранты пересаживали на субстрат, состоящий из торфа, песка и почвы в равном соотношении.

Содержание хлорофиллов *а* и *б* и суммы каротиноидов определяли по [8]. Активность фотоассимиляции CO_2 определяли радиометрическим методом в камере, плавающей над ртутью, при стандартных условиях экспозиции: 0,1% CO_2, освещенность 75 Вт · $м^{-2}$ и –23°С [9].

Выживаемость эксплантантов сорта Радуга в зависимости от содержания 6-БАП и 2-ИПА в питательной среде показана ниже:

Вариант	Выживаемость эксплантов, %	Вариант	Выживаемость эксплантов, %
6-БАП		2-ИПА	
0,2 мг · $л^{-1}$	63,3	0,2 мг · $л^{-1}$	43,3
0,4 мг · $л^{-1}$	90,0	0,4 мг · $л^{-1}$	93,3
		$НСР_{05}$	22,86%

Из приведенных данных видно, что цитокинины положительно действуют на выживание меристем сорта Радуга. Увеличение концентрации 2-бензиламинопурина (6-БАП) и 2-изопентенилаленилпурин (2-ИПА) до 0,4 мг повышает жизнеспособность и выживаемость эксплантов.

В одинаковой концентрации 6-БАП и 2-ИПА оказывали почти идентичное действие на пролиферацию меристем. Вместе с тем 6-БАП и 2-ИПА по-разному действовали на физиологическое состояние микропобегов. На среде с 6-БАП микропобеги имели интенсивно-зеленую окраску, а на среде с 2-ИПА микропобеги были меньшего размера с признаками хлороза. Исходя из этого мы сделали заключение, что 6-БАП в большей мере, чем 2-ИПА, благоприятствует пролиферации эксплантов и формированию микропобегов эфиромасличных роз.

В этой связи представляло интерес сравнить особенности выживания меристем сорта Радуга и двух других сортов эфиромасличных роз – Украина и Лань. Меристемы сортов Радуга и Лань отличались высокой (близкой к 100%) выживаемостью на среде с 6-БАП в концентрации 0,4 мг · $л^{-1}$. Меристемы сорта Украина имели более низкую выживаемость – 53,3% по сравнению с сортами Радуга и Лань. Однако меристемы сорта Украина на этом этапе культивирования не формировали микропобегов. У сортов Радуга и Лань соответственно 60% и 90% меристем образовывали микропобеги (рис. 1).

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что для регенерации целого растения из меристемы важное значение имеет способность экспланта к росту и формированию микропобега на первом этапе культивирования.

Особенности роста микропобегов в первом пассаже (на 21-й день после посадки меристемы) показаны ниже:

Сорт	Среднее число листьев на побег, шт.	Средняя высота микропобега, мм
Радуга	2,5	3,5
Лань	4,3	5,7
$НСР_{05}$	0,85	1,27

Видно, что микропобеги двух исследуемых сортов развивались удовлетворительно, но микропобеги сорта Лань проявляли более высокую органогенную способность. Формирование микропобегов и рост листьев у сорта Лань были более активными.

На рис. 2 показано, что для активации развития микропобегов сорта Радуга и Украина необходимо повысить концентрацию 6-БАП в среде до 0,8 мг · $л^{-1}$. Микропобеги сорта Лань могут развиваться на среде, содержащей 6-БАП в концентрации 0,2 мг · $л^{-1}$ (рис. 3).

Укоренение микропобегов эфиромасличных роз, как было показано нами ранее [6, 7], является наиболее трудной задачей.

Для стимулирования ризогенеза мы использовали индолилмасляную кислоту. При этом снижали концентрацию макро- и микроэлементов в питательной среде на 50%.

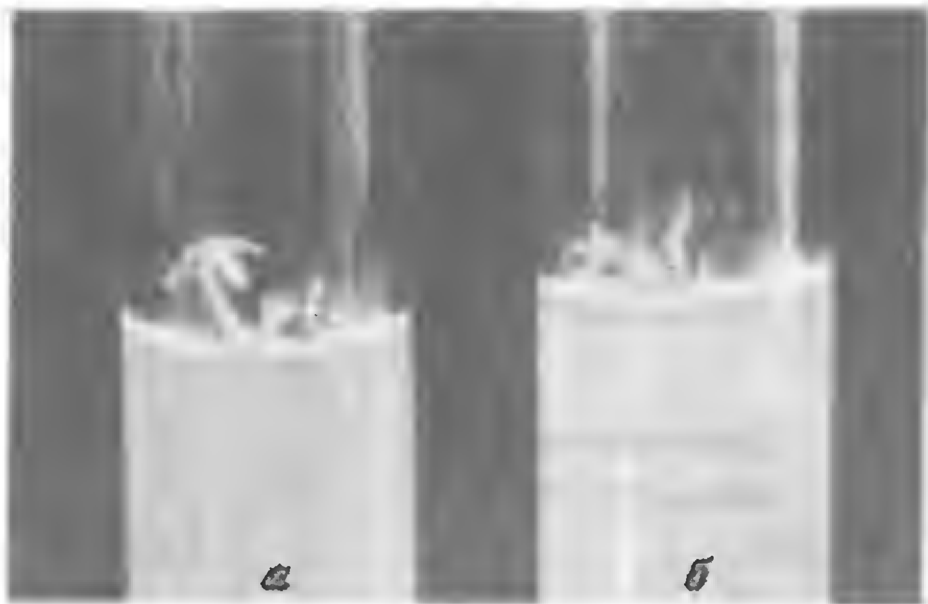


Рис. 1

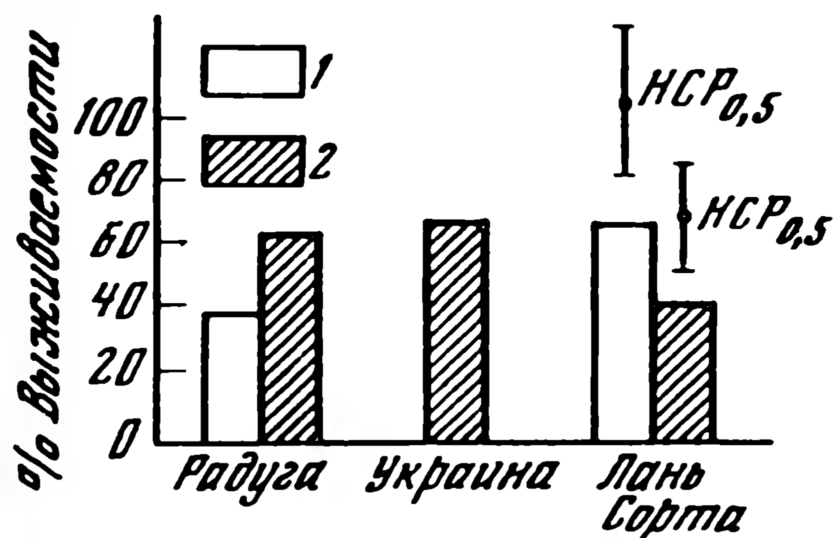


Рис. 2



Рис. 3

Рис. 1. Микропобеги сортов Радуга (*а*) и Лань (*б*), образовавшиеся из меристем пазушных почек, в возрасте 30 дней

Рис. 2. Выживаемость микропобегов и каллусов эфиромасличных роз в зависимости от концентрации БАП в среде

1 – 0,2 мг/л БАП + 1,0 мг/л ГК, *2* – 0,8 мг/л БАП

Рис. 3. Микропобеги сорта Украина на стадии начала укоренения

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что укореняемость микропобегов сорта Радуга была наилучшей, когда микропобеги обрабатывали ИМК. Средняя длина корня была наибольшей, когда микропобеги замачивали в ИМК (25 мг $\cdot$ л$^{-1}$) и пересаживали на жидкую среду. При увеличении концентрации ИМК до 50 мг $\cdot$ л$^{-1}$ сохранялась высокая укореняемость, но уменьшались средняя длина корней и их среднее число. Кроме того, листья имели признаки хлороза. Микропобеги, которые замачивали в ИМК (25 мг $\cdot$ л$^{-1}$) и пересаживали на агаризованную среду с 6-БАП (0,2 мг $\cdot$ л$^{-1}$), укоренились на 100%, но они имели корни небольшого размера по сравнению с другими вариантами. Эти обработанные микропобеги, при пересадке на агаризованную среду без 6-БАП, имели низкую укореняемость и единичные корни. Наличие 6-БАП и ИМК в среде в концентрациях соответственно 1,0 мг $\cdot$ л$^{-1}$ и 0,3 приводило к образованию каллуса у основания микропобегов. В дальнейшем из каллуса образовывалось несколько микропобегов. Использование комбинированной среды с низким содержанием 6-БАП (0,2 мг $\cdot$ л$^{-1}$) и увеличенной концентрацией ИМК (1,0 мг $\cdot$ л$^{-1}$) дало 50% укореняемости, но при этом регенеранты имели единичные корни. У микропобегов, помещенных на жидкую среду с присутствием ИМК, отмечали снижение укореняемости.

Корни, сформированные на жидкой среде, имели развитые корневые волоски, а на агаризованной среде их не было или они были в незначительном количестве.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что более эффективными были замачивание микропобегов сорта Украина в растворе ИМК (50 мг $\cdot$ л$^{-1}$) и пересадка их на жидкую среду. Использование агаризованной среды для сорта Украина не давало такого эффекта, как для сорта Радуга.

Присутствие 6-БАП в этих средах не стимулировало формирование корней, а отсутствие 6-БАП стимулировало формирование только корневых зачатков в течение 21 дня.

Таблица 1

Укореняемость микропобегов сорта Радуга в зависимости от способа обработки ауксином

Показатель	Жидкая среда, мг · $л^{-1}$			Агаризованная среда, мг · $л^{-1}$			Комбинированная среда, мг · $л^{-1}$	$НСР_{05}$
	+ИМК	−ИМК		+6-БАП		−6-БАП	+БАП	
	1,0	25	50	0,2 −ИМК 25	1,0 +ИМК 0,3	−ИМК 25	0.2 – ИМК 1,0	
Укореняемость	66,6	100	100	100	Каллус	33,3	50	11,2
Среднее число корней на побег, шт.	5,0	8,25	4,3	6,5	–	1,0	2,0	1,5
Средняя длина корня, см	0,83	1,98	0,75	0,63	–	0,84	1,0	0,43

Примечание. +ИМК – ИМК в растворе; −ИМК – замачивание побегов; +БАП – присутствие БАП в среде; −БАП – отсутствие БАП в среде.

В наших опытах при пересадке микропобегов сорта Радуга на агаризованную среду с 6-БАП (0,2–0,4 мг · $л^{-1}$) 2% микропобегов спонтанно формировали корни длиной 1,2 см. Среднее число корней на один побег было равно 1,3 шт. Феномен спонтанного укоренения в литературе описывается как гормональная автономность [10].

В процессе приживаемости черенков на среде мы наблюдали случаи потемнения основания побега и основания черешка листа. В конечном итоге эти регенеранты погибали.

В литературе известны следующие физиологические особенности, которые затрудняют приживаемость регенерантов, полученных в культуре in vitro. У них часто появляются признаки хлороза. Листья имеют постоянно открытые устьица, предъявляя высокие требования к влажности воздуха и среде культивирования. Поэтому интенсивность транспирации у них выше, чем интенсивность фотосинтеза [11], а кор-

Таблица 2

Укореняемость микропобегов сорта Украина в зависимости от способа обработки ауксином

Показатель	Жидкая среда, мг · $л^{-1}$			Агаризованная среда		−6-БАП	$НСР_{05}$
	+ИМК 1,0	−ИМК		+6–БАП			
		25	50	0,2 мг · $л^{-1}$ −ИМК 25 мг · $л^{-1}$	1,0 мг · $л^{-1}$ +ИМК 0,3 мг · $л^{-1}$	−ИМК, 25 мг · $л^{-1}$	
Укореняемость, %	33,3	40	50	0	Каллус	У некоторых появились корни	5,2
Среднее число корней на побег, шт.	4	5	5	–	–	Новые зачатки	0,5
Средняя длина одного корня, см	0,53	1,47	1,61	–	–	–	0,34

Таблица 3

Содержание пигментов в листьях микропобегов, регенерантов и маточных растений эфиромасличных роз (сорт Украина)

Объект	Содержание хлорофилла, мг/г · л$^{-1}$ сырой массы			Содержание каротиноидов, мг/г · л$^{-1}$ сырой массы	Хлорофилл *а* / Хлорофилл *б*	Хлорофиллы *а + б* / Каротиноиды
	а	*б*	*а + б*			
Микропобеги (возраст 21 день)	0,97 ±0,16	1,00 ±0,14	1,97 ±0,28	0,28 ±0,09	0,97 / ±0,07	6,9 / ±1,81
Регенеранты на этапе акклиматизации	1,55 ±0,29	1,59 ±0,04	3,14 ±0,33	0,38 ±0,11	0,97 / ±0,16	8,1 / ±2,03
Регенеранты второго года вегетации	1,87 ±0,003	1,93 ±0,20	3,80 ±0,21	0,40 ±0,08	0,97 / ±0,12	9,5 / ±3,01
Маточные растения	2,00 ±0,05	1,95 ±0,09	3,95 ±0,04	0,46 ±0,09	1,02 / ±0,08	8,6 / ±2,87

ни, полученные в агаризованной среде, не всегда функционально активны. Агар препятствует газообмену и тормозит развитие сосудистой системы и корневых волосков. Фотосинтетический аппарат листьев регенерантов характеризуется существенными особенностями, обусловленными спецификой формирования тканей мезофилла, в частности губчатой паренхимы [7].

Анализ содержания пигментов показал, что в микропобегах накапливается значительное количество хлорофиллов *а* и *б* и каротиноидов. Листья регенерантов на этапе приживаемости, культивируемые в климатической камере, и регенерантов второго года вегетации, культивируемые в теплице, в летний период содержат несколько меньше хлорофилла и каротиноидов по сравнению с маточными растениями (соответственно на 20,2 и 3,9%). Микропобеги и регенеранты отличаются от маточных растений по составу пигментов: отношение хлорофилл *а*/хлорофилл *б* в них

Таблица 4

Активность фотоассимиляции CO_2 регенерантами и маточными растениями эфиромасличных роз

Объект	Активность фотоассимиляции CO_2		
	мг · г$^{-1}$ сырой массы	мг · дм$^{-2}$ листьев	мг · мг$^{-1}$ хлорофилла
	Украина		
Регенеранты на этапе акклиматизации	14,4±2,9	10,7±2,3	7,3
Регенеранты 2-го года вегетации	17,2±1,5	12,4±1,6	2,2
	Радуга		
Микропробег (возраст 21 день)	3,5±0,4	–	1,8
Регенеранты на этапе акклиматизации	16,1±2,7	19,9±3,2	5,1
Маточные растения	18,9±1,2	17,5±4,3	4,9

значительно ниже, чем в исходных растениях (табл. 3). Это указывает на некоторое отличие строения фотосинтетического аппарата регенерантов эфиромасличных роз от такового исходных растений. Анатомический анализ позволил установить, что губчатая паренхима в листьях регенерантов относительно слабо развита.

Вместе с тем установлено, что микропобеги и регенеранты эфиромасличных роз проявляют относительно высокую активность фотоассимиляции CO_2 (табл. 4). Регенеранты сорта Радуга отличаются более высокой активностью усвоения углекислоты по сравнению с регенерантами сорта Украина. Фотосинтетическая активность, выраженная в мг CO_2 на мг хлорофилла, у микропобегов и регенерантов сорта Радуга одинакова. Представленные в табл. 3 и 4 данные позволяют констатировать, что в описанных условиях из меристем латеральных почек эфиромасличных роз формируются микропобеги и регенеранты с активным фотосинтетическим аппаратом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате экспериментальных исследований установлено, что выделенные из латеральных почек побегов эфиромасличных роз (сортов Радуга, Украина и Лань) меристемы размером 0,1–0,3 мм способны расти in vitro и формировать жизнеспособные микропобеги. Выживанию и пролиферации эксплантов, а также дальнейшему росту микропобегов in vitro благоприятствуют введенные в питательную среду экзогенные цитокинины. Наиболее благоприятной концентрацией БАП в среде на первом этапе культивирования является 0,4 мг · $л^{-1}$. Добавление в питательную среду 2-ИПА может ухудшать физиологическое состояние эксплантов по сравнению с 6-БАП. На втором этапе субкультивирования лучшей концентрацией 6-БАП для сортов Радуга и Лань является 0,8 мг · $л^{-1}$, а для сорта Украина – 0,2 мг · $л^{-1}$.

Возможно, это зависит от особенностей эндогенного содержания гормонов в эксплантах разных сортов. Особенности сортов проявляются также в преимущественном образовании каллуса или микропобегов при одинаковой концентрации экзогенных регуляторов роста в среде.

Укоренение микропобегов – наиболее трудная задача в процессе клонального микроразмножения эфиромасличных роз. Использование жидкой среды на этом этапе культивирования микропобегов позволяет индуцировать ризогенез. Замачивание микропобегов в растворе ИМК (25–50 мг · $л^{-1}$) с последующим культивированием на жидкой среде сопровождается активным укоренением всех микропобегов. Наличие ИМК в питательной среде снижает укореняемость.

Укоренение микропобегов сорта Радуга, обработанных ИМК, требует введения в агаризованную среду БАП в концентрации 0,2 мг · $л^{-1}$. Преимущество жидкой среды для укоренения микропобегов эфиромасличных роз, по-видимому, обусловлено растворением притекающих к их основанию эфирных масел, фенольных соединений, избыточных количеств экзогенных регуляторов роста и снятием, таким образом, их ингибирующего действия на ризогенез.

В листьях микропобегов и регенерантов формируются хлоропласты, обладающие относительно высокой активностью фотоассимиляции CO_2 и характеризующиеся значительным соединением хлорофиллов и каротиноидов, низким отношением хлорофилл *а*/хлорофилл *б*.

Высокий коэффициент размножения регенерантов обеспечивается при концентрации БАП в среде 1,0 мг · $л^{-1}$ и концентрации ИМК 0,3 мг · $л^{-1}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бутенко Р.Г.* Культура клеток и тканей растений в практической генетике и селекции. М.: Колос, 1982. С. 5–7.
2. *Bhojwani S.S.* Razdan – Plant tissue culture. Amsterdam: Elsevier, 1988. P. 313–373.
3. *Катаева Н.В., Бутенко Р.Г.* Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 97 с.
4. *Алехно Г.Д., Высоцкий В.А.* Клональное микроразмножение роз // Физиология и биохимия культурных растений. 1986. Т. 18, № 5. С. 493–497.
5. *Мещерякова Н.И.* Клональное микроразмножение розы эфиромасличной // Тез. докл. Междунар. конф. "Биология культивируемых клеток и биотехнология". Новосибирск: Ин-т цитологии и генетики СО АН СССР, 1988. С. 307.
6. *Кириченко Е.Б., Кузьмина Т.А., Катаева Н.В.* Факторы оптимизации репродуцирования декоративных и эфиромасличных роз in vitro // Бюл. Гл. ботан. сада. 1991. Вып. 159. С. 61–67.
7. *Кириченко Е.Б., Фернандо Ш.С., Кузьмина Т.А., Катаева Н.В.* Физиологические аспекты клонального микроразмножения эфиромасличных роз // Пятый Всесоюз. симпоз. "Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства". Симферополь, 1990. С. 25–26.
8. *Lichthethaler H.K., Wellburn A.R.* Determination of total and chlorophylls *a* and *b* of leaf extracts in solvents // Biochem. Soc. Transactions. 1983. Vol. 603. P. 591.
9. *Чернядьев И.И., Доман Н.Г.* Фотосинтез листьев люпина и зависимости от эффективности симбиоза растений с клубеньковыми растениями // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1974. № 1. С. 134–139.
10. *Гамбург К.З., Леонова Л.А.* Гормональная автономность растительных клеток в изолированной культуре // Рост и гормональная регуляция жизнедеятельности растений. Иркутск, 1974. С. 98.
11. *Begin-Sallanon H.* Contribution à l'ètude de relation entre metabolisme hydrique, pH intracellulaire et morphogénèse chez le rosier en culture in vitro. Clermont-Ferrand, 1987. 37 p.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва
Институт биохимии им. Баха РАН, Москва

SUMMARY

Kirichenko E.B., Fernando Sh.S., Kuzmina T.A., Chernjadjev I.I. **Some specific characters in the organogenesis of ether and oil-bearing roses in clonal micropropagation**

The meristemes isolated from the lateral buds of the stems of oil producing roses are capable to proliferate in vitro and to form a viable microschoots. The proliferation of the explantes at the first step of cultivation and the growth of microshoots at the second step of cultivation are determined by the concentration of 6-BAP in the medium and the genotypical properties of the stems of the different varieties. The risogenesis was realised in the luquid medium. The solution of indolbutiric acid stimulated the root formation. The leaves of microshoots and of the regenerated plants had a low chlorophyll *a*/chlorohphyll *b* ratio and a high activity of CO_2 photo assimilation.

УДК 581.144.2:631.811.98:635.965.282.6

© Е.В. Ганюшкин, 1993

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ КЛУБНЕЛУКОВИЦ ГЛАДИОЛУСА КАМПОЗАНОМ

Е.В. Ганюшкин

В последние годы в отделе декоративных растений ГБС РАН были проведены исследования, заложившие основы светокультуры целого ряда ценных выгоночных культур, таких, как розы, гладиолусы, гвоздика, ксифиумы, фрезия и др. В процессе этих исследований были испытаны и подобраны новые источники облучения, обеспечивающие нормальное развитие и цветение растений в любое время года, определены экспериментальным путем основные приемы агротехники, позволяющие получать максимальные урожаи цветущих растений в периоды минимальной естественной освещенности [1, 2].

Однако для создания теоретических основ светокультуры декоративных растений необходимо более детальное изучение их фотопериодической активности, режима дополнительного освещения, корреляции температуры воздуха и почвы. Одним из важных вопросов в создании управляемой культуры тех или иных видов растений в защищенном грунте является изучение механизмов воздействия на те регуляторные системы онтогенеза, которые обеспечивают относительную устойчивость онтогенетического развития на фоне изменяющихся внешних условий, а также осуществляют целесообразную координацию процесса развития в зависимости от изменений внешней среды [3]. Одним из таких механизмов является экспериментально обоснованное применение физиологически активных веществ (ФАВ). Они оказывают поливалентное действие на растительный организм, участвуя в регуляции самых разнообразных процессов [4]. ФАВ могут быть своеобразными агентами дерепрессии генов, регулировать синтез и активность ферментов, проницаемость цитоплазматических мембран и, таким образом, стимулировать определенные звенья метаболизма. Изменяя интенсивность и соотношение метаболических процессов, ФАВ приводят к усилению роста, ускорению развития и повышению продуктивности растений.

Гладиолусы, имея довольно большие потенциальные возможности, в достаточной мере не используются в защищенном грунте. Помимо основных лимитирующих факторов – низкой интенсивности естественного света и короткого светового дня в зимний период – препятствием для выгонки гладиолусов является довольно большая продолжительность периода естественного покоя (от 1,5 до 4,5 мес), строго индивидуальная для различных сортов. Так, сразу после выкопки из открытого грунта, когда замещающая клубнелуковица подвергается интенсивной сушке при температуре 25–30° в течение первых двух недель, она теряет много свободной воды и интенсивно выделяет углекислый газ при активном дыхании. Затем клубнелуковица твердеет, при этом резко снижается интенсивность дыхания и наступает период естественного покоя, переходящий в вынужденный покой, продолжающийся вплоть до высадки клубнелуковицы в грунт.

Выход клубнелуковицы из периода покоя сопровождается усилением дыхания, появлением зачатков корней первого яруса и началом роста терминальных и латеральных почек [5]. Многочисленные попытки исследователей значительно сократить или полностью устранить период глубокого естественного покоя не дали заметного эффекта. Большая часть их касалась изучения воздействия ФАВ на анатомические особенности и морфогенез растений, тогда как влияние их на физиологические и биохимические процессы остается менее изученным. В связи с этим мы поставили задачу выяснить некоторые общие закономерности влияния кампозана на метаболизм клубнелуковиц гладиолусов до наступления периода покоя и на ранних его стадиях.

Объектами нашего исследования служили сорта гладиолусов, различающиеся по времени цветения и, следовательно, по продолжительности периода естественного покоя. Так, сорт Norseman относится к очень рано цветущей группе, 'Peerless' – к средней, а 'Флора Оломоуц' характеризуется поздними сроками цветения. В экспериментах использовали 0,04%-ный раствор кампозана (действующее начало 2-хлорэтилфосфоновая кислота) при 30-минутной экспозиции. В первом варианте опыта клубнелуковицы обрабатывали через 10 дней после выкопки из открытого грунта, во втором – через 30 дней, после чего до проведения анализов их хранили 14 дней при температуре 25°. В контрольном варианте клубнелуковицы обрабатывали водой в течение 30 мин. При проведении биохимических исследований использовали стандартные методики: углеводы (глюкоза, сахароза, мальтоза, олигосахара, крахмал) определяли по Н.И. Ястрембовичу и Ф.Л. Калинину [6]; общий, белковый и небелковый азот – по методу Л.А. Щетининой и В.А. Бутенко [7]; общий фосфор – по В.Г. Куркоеву [8].

Исследования показали, что содержание общего азота в тканях клубнелуковиц как у контрольных, так и у опытных растений всех сортов колеблется незначительно (рис. 1, 2). Однако можно отметить некоторые закономерности в динамике различных

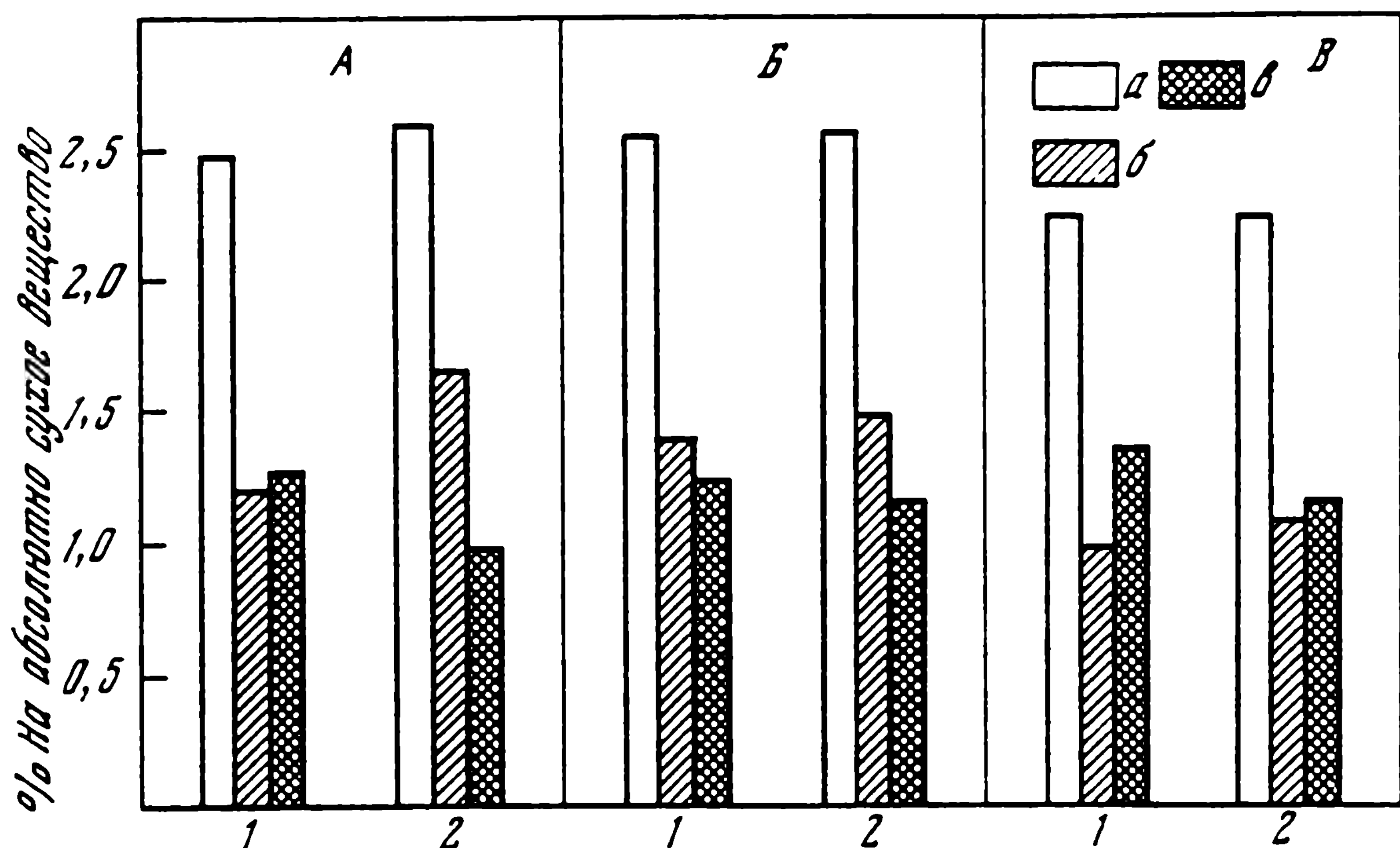


Рис. 1. Содержание основных форм азота в тканях клубнелуковиц гладиолусов, обработанных кампозаном через 10 дней после выкопки

А – сорт Norseman, *Б* – сорт Peerless, *В* – сорт Флора Оломоуц; *1* – контроль; *2* – 0,04%-ный раствор кампозана; *а* – общий азот, *б* – белковый азот, *в* – небелковый азот

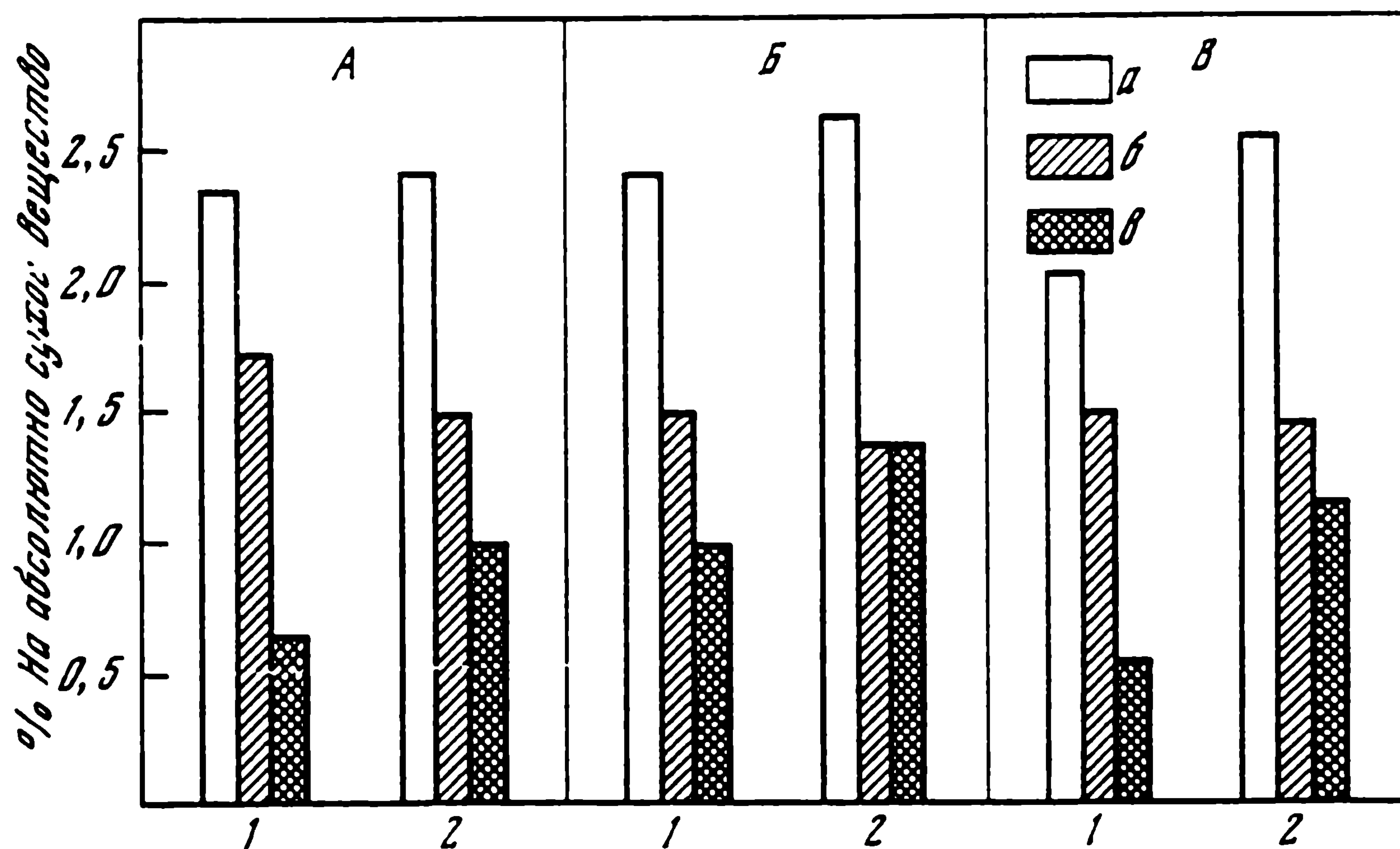
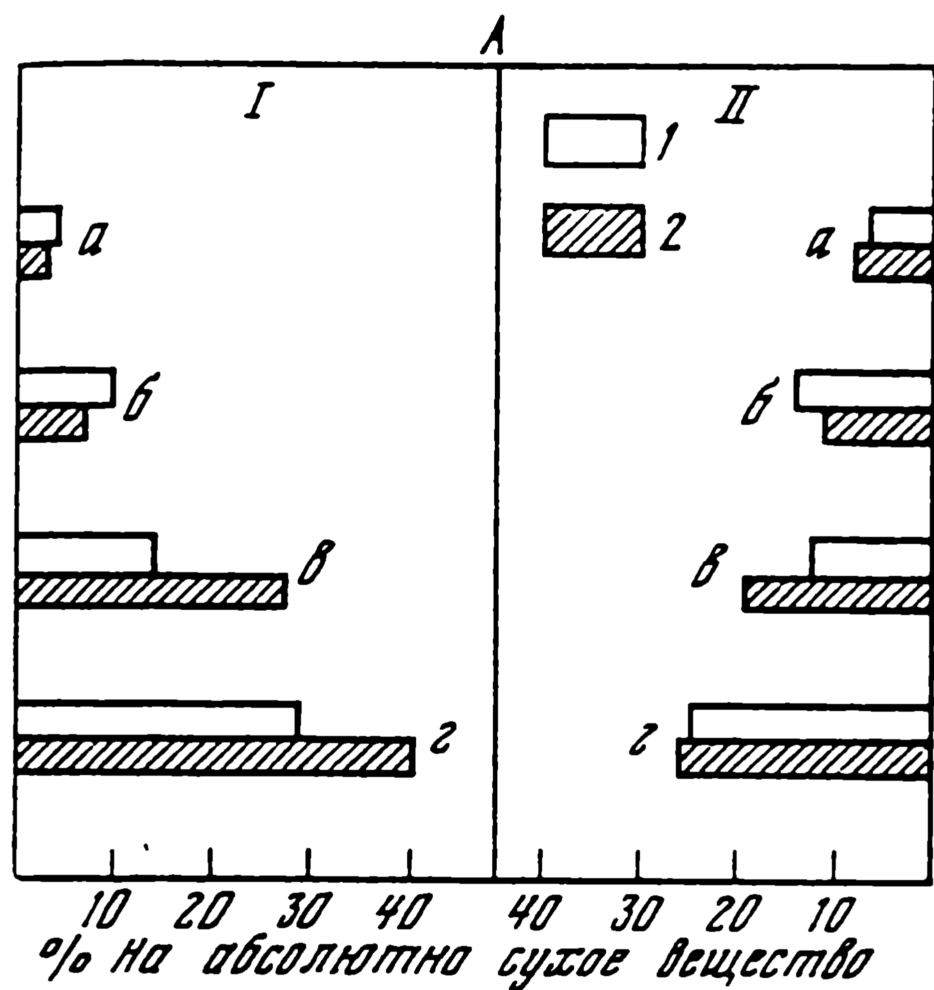
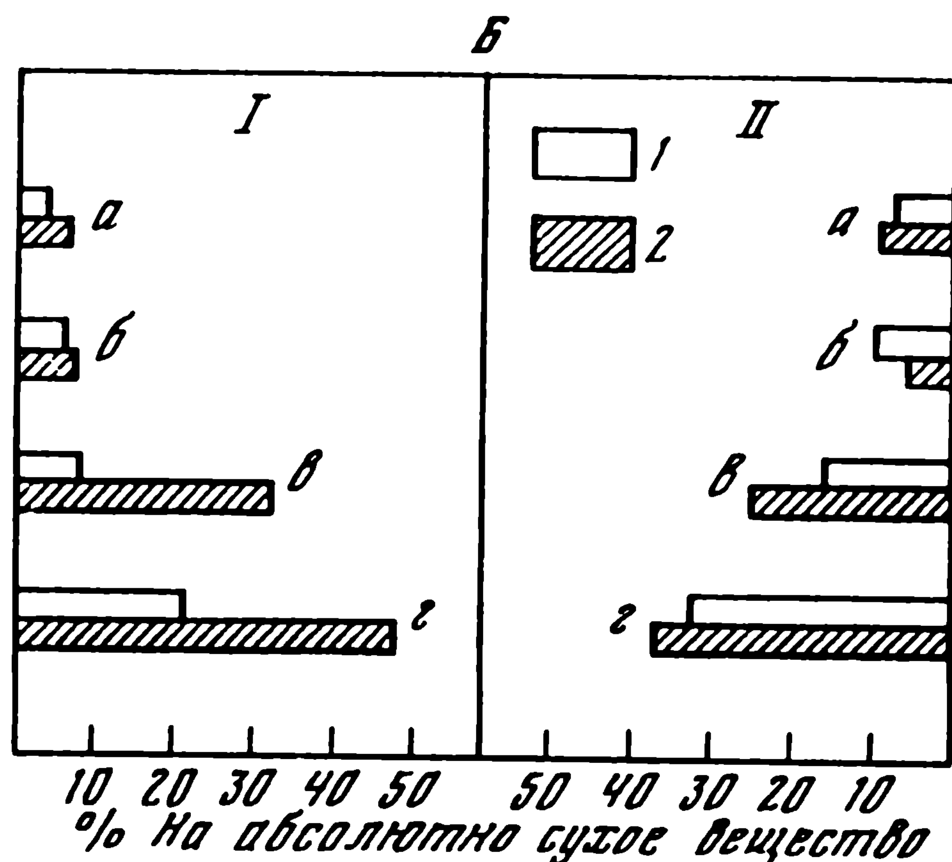


Рис. 2. Содержание основных форм азота в тканях клубнелуковиц гладиолусов, обработанных кампозаном через 30 дней после выкопки (обозначения см. рис. 1)

белковых фракций после воздействия кампозаном в зависимости от срока обработки клубнелуковиц. Если у всех трех сортов, обработанных через десять дней после выкопки, содержание небелковой фракции уменьшалось, а белковой в основном увеличивалось, то применение кампозана через 30 дней после выкопки дало противоположный результат. Можно предположить, что ранние сроки обработки (до полной перестройки метаболизма на период покоя) дают стимулирующий эффект. В этом случае в соотношении белковых фракций наблюдается заметный сдвиг в сторону белкового азота, что указывает на увеличение энергии метаболических процессов, связанных с синтезом структурных белков. Это в дальнейшем обусловливает активное развитие клубнелуковиц. Напротив, довольно значительное повышение количества небелкового азота в тканях клубнелуковиц, обработанных через тридцать дней (у 'Norseman' – с 0,63 до 0,93% абсолютно сухого вещества, 'Peerless' – с 0,93 до 1,34%,





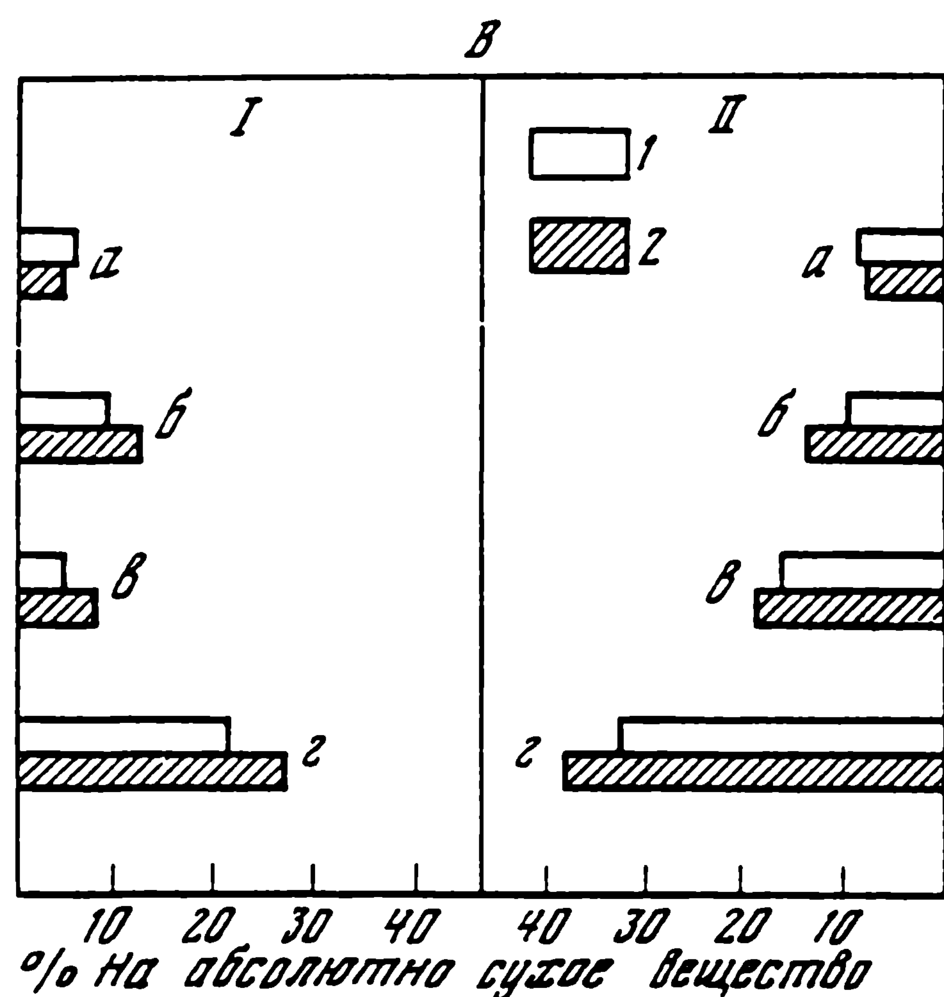


Рис. 3. Содержание углеводов в тканях клубнелуковиц гладиолусов сортов Norseman (*А*), Peerless (*Б*) и Флора Оломоуц (*В*), обработанных кампозаном

I – через 10 дней после выкопки, *II* – через 30 дней; *а* – глюкоза, *б* – сахароза + мальтоза, *в* – крахмал, *г* – общая сумма углеводов; *1* – контроль, *2* – 0,04%-ный раствор кампозана

Флора Оломоуц' – с 0,52 до 1,13%), говорит о том, что синтез белка под влиянием кампозана замедляется. Особенно отчетливо это выявляется у сорта Флора Оломоуц, характеризующегося более поздними сроками зацветания.

Анализ содержания углеводов в клубнелуковицах показал, что, проникая экзогенно в их ткани, кампозан существенно изменяет процессы углеводного обмена (рис. 3). У всех трех сортов, подвергшихся обработке через десять дней после выкопки, синтез углеводов идет более интенсивно, чем при более позднем воздействии кампозаном. В первом случае возрастание общей суммы углеводов, например, у сорта Peerless происходит в два раза по сравнению с контролем (22,26% абсолютно сухого вещества в контроле и 48,51% при обработке кампозаном). При этом динамическое равновесие между различными звеньями углеводного обмена смещается в сторону биосинтеза крахмала (рис. 4). В дальнейшем, как показали исследования Н.И. Мартименко [9], процесс прорастания клубнелуковиц сопровождается глубоким гидролизом отложенных в них высокомолекулярных полисахаридов, в первую очередь крахмала, с образованием легко используемых в обмене растворимых сахаров. Процессы накопления крахмала при воздействии кампозаном более интенсивно происходят у сорта со средним сроком цветения. Так, у клубнелуковиц сорта Peerless, обработанных через 10 дней после выкопки, количество крахмала возрастает на 25%, в то время как у

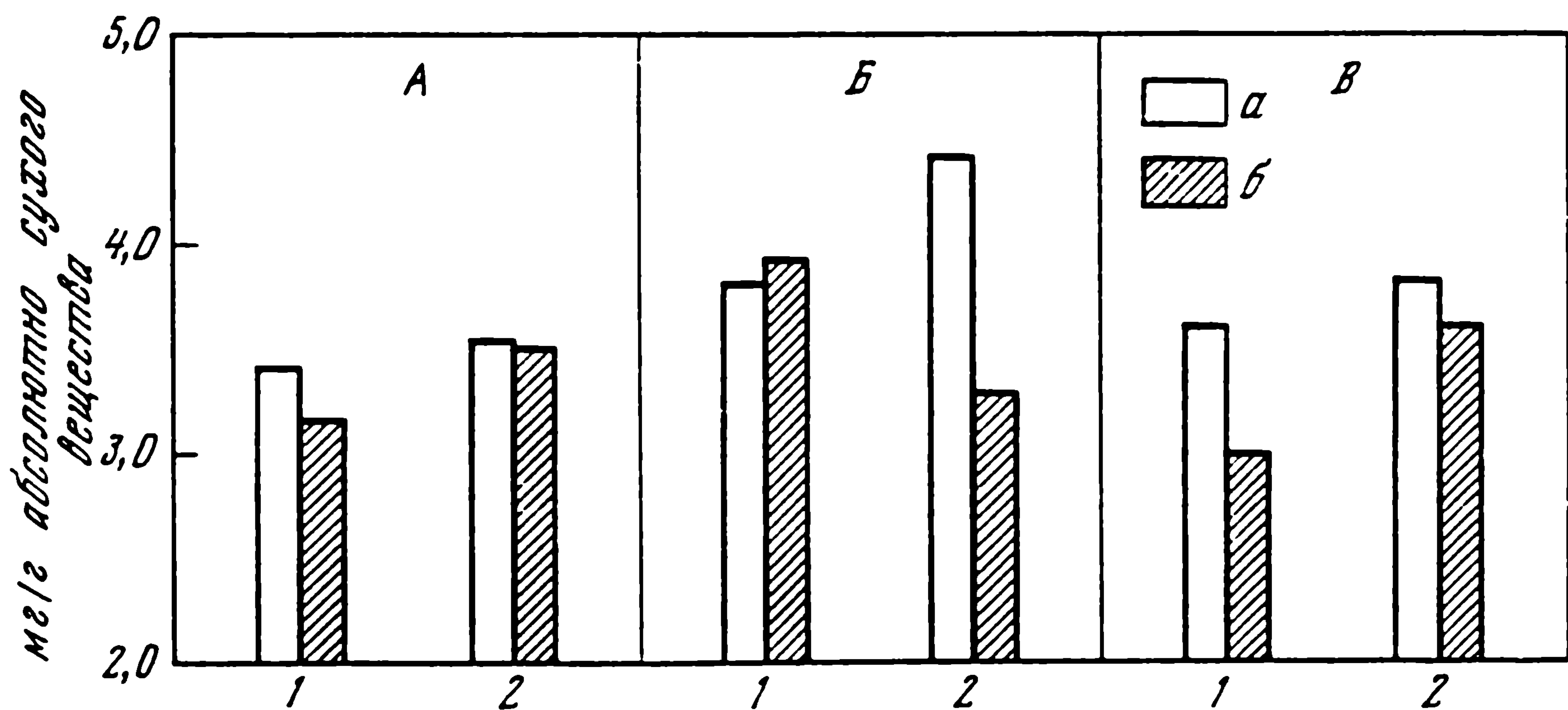


Рис. 4. Содержание общего фосфора в тканях клубнелуковиц гладиолусов, обработанных кампозаном
1 – через 10 дней после выкопки, *2* – через 30 дней; *А* – сорт Norseman, *Б* – сорт Peerless, *В* – сорт Флора Оломоуц; *а* – контроль, *б* – 0,04%-ный раствор кампозана

сорта Norseman – на 13%, а у сорта Флора Оломоуц – на 3% абсолютно сухого вещества по сравнению с контролем. Аналогичная зависимость выявляется и у клубнелуковиц, обработанных через 30 дней после выкопки. Однако процессы синтеза крахмала в этом случае происходят значительно медленнее.

В динамике содержания моно- и дисахаридов не выявляется четкой закономерности. Значительное варьирование их количества связано, вероятно, с тем, что, являясь наиболее подвижными соединениями в растении, они легко вовлекаются в процессы биохимических синтезов. Однако обращает внимание определенная корреляция между накоплением крахмала и содержанием сахарозы, особенно проявляющаяся у сорта Peerless. У клубнелуковиц, обработанных через 10 дней после выкопки, соотношение сахарозы и крахмала у опытных растений составляло 0,1 (у контрольных – 0,75), у обработанных через 30 дней – 0,09 (в контроле – 0,23). Учитывая легкость, с которой в растениях происходит синтез крахмала из сахарозы, становится объяснимым факт снижения ее количества в тканях клубнелуковиц сорта Peerless и резкое увеличение содержания крахмала, вызванное обработкой кампозаном. Уменьшение содержания сахарозы можно также связать с участием этого дисахарида в процессах дыхания, что косвенно указывает на переориентацию процессов обмена веществ.

Анализ данных по содержанию общего фосфора обнаружил некоторую тенденцию к снижению его количества у всех сортов независимо от сроков обработки кампозаном (рис. 4). Более стабильно его содержание у клубнелуковиц сорта Peerless при воздействии кампозаном через 10 дней после выкопки (3,73 мг/г абсолютно сухого вещества – контроль, 3,82 мг/г – кампозан). Изменение равновесия в углеводно-фосфорном обмене в сторону образования крахмала объясняется активным участием фосфорных соединений, в первую очередь нуклеотидов, в процессах биосинтеза моно-, ди- и полисахаридов, стимулированных физиологически активным веществом.

Таким образом, экспериментальные данные показывают, что кампозан оказывает значительное влияние на метаболизм тканей клубнелуковиц гладиолусов, вызывая определенные сдвиги в азотном и углеводном обмене. Однако степень его влияния на физиолого-биохимические процессы зависит от срока обработки и в большой мере от сортовых особенностей. В частности, сорта, характеризующиеся очень коротким, а также продолжительным периодом покоя, в значительно меньшей степени подвержены перестройке метаболических процессов при воздействии кампозаном, чем сорта среднего срока цветения со средней продолжительностью периода покоя. Наиболее оптимальный результат дает обработка кампозаном клубнелуковиц через десять дней после выкопки. При более поздней обработке препарат может оказывать ингибирующее воздействие на метаболизм тканей клубнелуковиц гладиолусов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Былов В.Н., Райков Н.И.* Методические указания по светокультуре гладиолуса в закрытом грунте. М.: Колос, 1976. 32 с.
2. *Былов В.Н., Райков Н.И.* Светокультура ксифиумов // Интродукционное изучение и основы селекции декоративных растений. М.: Наука, 1988. С. 168–170.
3. *Аксенова Н.П., Баврина Т.В., Константинова Т.Н.* Цветение и его фотопериодическая регуляция. М.: Наука, 1973. 295 с.
4. *Чайлахян М.Х.* Роль регуляторов роста в жизни растений и в практике сельского хозяйства // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1982. № 1. С. 5–25.
5. *Райков Н.И.* Особенности биологии развития гладиолуса гибридного в условиях светокультуры: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1977. 165 с.
6. *Ястрембович Н.И., Калинин Ф.Л.* Определение углеводов и растворимых соединений азота в одной навеске растительного материала // Науч. тр. Укр. акад. с.-х. наук. Киев, 1962. Вып. 23. С. 119–126.
7. *Щетинина Л.Л., Бутенко В.А.* Колориметрический метод определения общего азота в почве и растениях // Почвоведение. 1957. № 8. С. 98–101.
8. *Куркоев В.Г.* Ускоренное определение азота, фосфора и калия в растениях из одной навески // Почвоведение. 1959. № 9. С. 114–117.
9. *Мартименко Н.И.* Действие физиологически активных веществ на метаболизм, продуктивность и декоративность гладиолуса: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1979. 27 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Ganjushkin E.V. **Some physiological aspects of stimulating development of gladioli corms by usage of kampazan**

To reduce the period of the natural dormancy, the influence of 0,04 water solution of kampazan on the metabolism of tissues of gladioli corms was studied. It was discovered that the degree of its influence on the physiological process depends on the period of treatment and even more on the peculiarities of the variety concerned. The varieties found to be most susceptible to the reconstruction of metabolistic processes under the influence of kampazan were those with the medium blooming period and medium length of dormancy.

УДК 632.2:633.1

© М.А. Келдыш, В.Д. Артамонов, 1993

К ВОПРОСУ ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЭПИФИТОТИЙНОГО ТИПА НА ЗЛАКОВЫХ

М.А. Келдыш, В.Д. Артамонов

В антропогенных системах на фоне стрессовых воздействий происходит активный процесс формирования новых патосвязей и в целом наблюдается изменение эпифитотиологической ситуации. Эта тенденция характерна и для представителей эволюционно наиболее молодого семейства злаковых. Регистрируются новые заболевания, в частности передаваемые через почву, характерны смешанные инфекции, например вирусов желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ), полосатой мозаики пшеницы (ВПМП) и мозаики костра (ВМК) [1, 2]. В связи с этим возникает острая проблема селекции на устойчивость к вирусам и их переносчикам.

Эпифитотии вирусных заболеваний, вызываемых ВПМП и ВМК, регистрировались в течение 1960–1970 гг. [3–5]. С 1988–1990 гг. наблюдается расширение очагов заболеваний, вызываемых ВЖКЯ и вирусом штриховатой мозаики ячменя (ВШМЯ), в том числе и в Нечерноземной зоне России, относительно стабильной в последнее десятилетие по этому показателю [6]. Актуальная проблема "серых хлебов" также ждет своего разрешения.

Объектом исследования служили растения озимых и яровых пшенично-пырейных гибридов (ППГ) с признаками вирусного поражения. Оценку распространения заболевания проводили путем сплошного обследования посевов ППГ, выявление зараженности вирусами – методом ИФА[1].

Симптоматический анализ выполняли на опытных растениях в поле, теплице и климокамере. Термическую обработку образцов семян (20–50 шт.) проводили в термостате при 50–70°С, экспозиции 60–120 мин. Биологические параметры изучали при использовании механической инокуляции соком и тлей Sitobion avena, Rhopalosiphon padi. Время питания на донорном растении 5–60 мин, 24–48 ч инфекционная нагрузка 10–30 особей, в качестве акцепторных растений использовали виды злаковых.

Впервые в 1990 г. на яровых и озимых ППГ (НЭХ "Снегири") зарегистрирована высокая степень поражения вирусоподобными аномалиями. Полевая оценка распространения вирусоподобных заболеваний (1990 г.) показана ниже:

[1] Использовали тест-систему МГУ, НПО "Биолар".

Сорт	Питомник	Степень обесцвечивания листьев, %
Озимые ППГ (дата учета 16.VII)		
Мироновская 808 (контроль)	КСИ*	80
ППГ-20	КСИ	80
ППГ-60	КСИ	90
Заря	КСИ	80
ППГ-236	КСИ	10–15
ППГ-396	КСИ	20–25
Линия 2151	ПСИ**	10
ППГ-18/1	ПСИ	20
Линия 2266	ПСИ	20
Линия 2323	ПСИ	10
ППГ-182	ПСИ	20
ППГ-217	ПСИ	80
Яровые ППГ (дата учета 5.VII)		
Скала (контроль)	КСИ	55–90
Саратовская 29 (контроль)	КСИ	55
Ботаническая 2	КСИ	80–90
Ботаническая 6	КСИ	90
ППГ-961	КСИ	70
ППГ-2727	КСИ	10–15
ППГ-150	КСИ	10–15

Сорт	Питомник	Степень обесцвечивания листьев, %
Яровые ППГ (дата учета 5. VII)		
ППГ-2714	КСИ	10–15
АГИС-395	КСИ	5
ППГ-2430	КСИ	10–15
ППГ-910	КСИ	10
ППГ-2731	КСИ	10
Ботаническая 3	КСИ	10
Родина	ПСИ	5–10
ППГ-875	ПСИ	5–10
ППГ-1982	ПСИ	10–15
ППГ-142	КСИ	10–15
ППГ-1901	ПСИ	15–20
ППГ-13	ПСИ	35–40
АШС-63	ПСИ	40–45
ППГ-15	КСИ	90
ППГ-45	ПСИ	80–85
ППГ-9	КСИ	50
ППГ-961	КСИ	70
Ботаническая 5	КСИ	70–75
ППГ-8	ПСИ	20–25
ППГ-18	ПСИ	35–40

* Конкурсное испытание.
** Предварительное испытание.

Проявление симптомов заболевания на листьях начинается с обесцвечивания кончиков и в дальнейшем прогрессирует вниз по листовой пластинке. Наблюдаются хлоротические пятна и полосы различной формы, размера и выраженности. Окраска листьев варьирует от ярко-желтой до светло-зеленой. Угнетение растений, карликовость или снижение интенсивности кущения не отмечены.

Изучение особенностей поражения в поле, теплице и константных условиях климокамеры выявило различия по симптомам, скорости распространения и проявления инфекции. Оценка интенсивности проявления заболевания в динамике за период с 0.5.VII.91 по 05.VIII.91 г. свидетельствует об общей тенденции развития патологических признаков независимо от уровня первичной восприимчивости. Так, например, у ППГ-150 и 2714 она возросла с 10–15 до 90%, у АГИС-63 и ППГ-13 – с 40 до 70–80%, для Ботанической 5 и ППГ-396 соответственно характерны показатели 70–75 – 90% и 20–25 – 90%.

Отмеченная закономерность характерна для 31 из 39 тестируемых сортов. Вместе с тем на ряде сортов наблюдается относительно стабильный характер патогенеза, т.е. уровень вредоносного воздействия, влияющий на морфофизиологические признаки, оставался постоянным для ППГ-236, ППГ-18, Родина, Саратовская-29, АГИС-395, ППГ-875, ППГ-1982, ППГ-910. В пределах сортов, различающихся по устойчивости, выделены соответственно и варьирующие по этому признаку генотипы (фенотипы).

Под влиянием различных экологических условий (температура, влажность, световой день) наблюдается варьирование характера и интенсивности проявления внешних признаков заболевания, в частности на ППГ-875, ППГ-1901, ППГ-15 и Саратовской-29. Всхожесть семян, собранных с больных растений различных сортов, варьировала в пределах 70–100%, корреляции со степенью заражения не выявлено. На основании данных по термической обработке семян в режиме 55–65°, экспозиции

Таблица 1

Развитие тли R. padi на контрастных по поражаемости сортах ППГ*

Периодичность учета, дни	Число особей тли			
	Ботаническая 2	ППГ-15	Скала	АГИС-395
2	12	15	9	7
4	23	34	17	12
6	57	68	24	18
8	78	112	51	29

* На каждое растение подсажено по 5 особей.

60–120 мин можно сделать предварительные выводы о подавлении внешних признаков заболевания в фазе всхожести в сравнении с контролем. При исследовании возможного терапевтического (ингибирующего) воздействия ряда веществ показано, что оптимальный эффект оказывают кампозан и экстракты Mentha, и отмечено, что в указанных вариантах симптомы отсутствуют, а снижение их интенсивности наблюдается при использовании культара, дропа и ацетилсалициловой кислоты в концентрации (1 мг/л, 5 мг/л, 0,5 г/л) и экспозиции 24 ч.

Изучение комплекса биологических параметров, определяющих этиологию заболевания, свидетельствует о наличии инфекционного агента. Так, в результате механической передачи на виды злаковых индуцированы системные вирусоподобные симптомы на Phleum pratense, Bromus inermis, Dactylis glomerata и локальные – на Agrostis alba, при повторном пассаже на указанные виды также зарегистрировано проявление исходных признаков поражения. Последние были воспроизведены также на акцепторных растениях Avena bysantina, Phleum pratense, Agrostis alba и Dactylis glomerata посредством Sitobion avena после подкормки на источнике инфекции в течение 48 ч. Вместе с тем на указанных видах наблюдались мозаичные признаки и после передачи S. avena и Rh. padi, но при питании на донорном растении до 60 мин. В поле-

Таблица 2

Контроль вирусологической ситуации на злаковых
(НЭХ "Снегири", 1991 г.)

Сорт	Sim*							
	BYMV	TAV	CMV	PVX	PVY	Tom RSV	SLRV	RRSV
Ботаническая 5	–	–	–	+	+	–	–	–
ППГ-9	–	–	–	+	–	–	–	–
ППГ-1901	+	–	+	–	–	–	+	+
ППГ-20	+	–	–	–	–	–	–	–
ППГ-60	+	–	–	–	+	+	–	+
Ботаническая 2	–	–	–	–	+	–	–	–
ППГ-875	–	–	+	–	–	–	–	–
ППГ-961	–	–	–	–	–	–	+	–
ППГ-2731	–	–	–	–	–	–	+	–
ППГ-15	–	–	–	–	–	–	–	+

Примечание. BYMV – вирус желтой мозаики фасоли, TAV – аспермии томатов, CMV – огуречной мозаики, PVX – *x* картофеля, PVY – *y* картофеля, Tom RSV – кольцевой пятнистости томата, SLRSV – латентной кольцевой пятнистости земляники, RRSV – кольцевой пятнистости малины.

вых условиях выявлена прямая корреляция между степенью поражения и заселения S. avena и Rh. padi.

Сорта	Плотность колоний (число особей на растении)	
	Rh. padi	S. avena
Скала	38	7
Ботаническая 2	94	25
ППГ-961	71	18
ППГ-150	19	3
АГИС-395	11	–
ППГ-875	13	3
ППГ-15	102	36
Ботаническая 5	87	32

В условиях искусственной подсадки тлей R. padi также отмечено наиболее активное размножение и развитие их на восприимчивых сортах (табл. 1).

Определение зараженности ППГ вирусами, проведенное в ходе изучения текущей эпифитотии, посредством ИФА свидетельствует о присутствии ряда вирусов в различных сочетаниях (табл. 2). Интенсивность проявления симптомов, и в частности признака обесцвечивания листовой пластинки, по-видимому, не связана с концентрацией вирусов и их синергизмом, а обусловлена регуляторными процессами. Так, на ППГ-1901 при четырехкомпонентном комплексе степень обесцвечивания 15–20%, на ППГ-60 – 80%, на Ботанической 5 при наличии двух вирусов степень поражения 70–75%, для ППГ-875, ППГ-15 при одном компоненте зарегистрирован уровень зараженности соответственно 5–10 и 90%.

Таким образом, полученные результаты по определению биологических параметров (механическая передача соком и посредством тлей) свидетельствуют об инфекционности изучаемого заболевания. В частности, передача посредством вида S. avena по персистентному типу, индуцирование исходных признаков на Avena bysantina, а также характер внешних морфологических признаков на злаковых являются основанием для рассмотрения вируса желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ) в качестве агента. С другой стороны, передача инфекции с донорных растений S. avena и R. padi неперсистентно, механическая передача, а также наличие признака обесцвечивания в фазе всходов в изолированных условиях свидетельствуют о наличии сложного патологического комплекса, а возможно, и нового варианта ВЖКЯ. Вместе с тем необходимо дальнейшее детальное изучение заболевания на основе использования инструментальных и серологических методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Haber Kim*. Flame chlorosis: A new soiltransmitted virus-3 like disease of barley in Manitoba, Canada // Phytopathology. 1990. Vol. 129, N 3. P. 215–256.
2. *Забавина Е.С.* Биологическое обоснование скрининга устойчивых форм пшеницы и тритикале к вирусным болезням в Краснодарском крае: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.; Пушкин, 1991. 23 с.
3. *Дубоносов Т.С., Панарин И.В.* Вирусные болезни злаков в Краснодарском крае // Защита растений от вредителей и болезней. 1963. № 12. С. 19–32.
4. *Развязкина Г.М.* Вирусные заболевания злаков. Новосибирск: Наука, 1975. 280 с.
5. *Панарин И.В.* Причины эпифитотий вирусных болезней на озимой пшенице в Краснодарском крае // Изв. Сев.-Кавк. науч. центра высш. школы. Естеств. науки. 1981. № 1. С. 89–93.
6. *Власов Ю.И., Теплоухова Т.Н., Ларина Э.И.* Выявление, идентификация и основы эпифитотиологии ВЖКЛ: Метод. указания. М., 1990. 19 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Keldysh M.A., Artamonov V.D. **About the identication of some epiphyte type diseases found on cereal plants**

Symptoms of a virus-like disease are registered in spring and winter. The results of the identification testify to the infections character of the disease. The investigations undertaken make it possible to consider yellow dwarf virus to be the infectious agent. On the other hand there is evidence for the presence of a pathological complex and a new variance of BIDV.

УДК 632.4:582.912.46 © Л.Н. Мухина, И.А. Данилова, И.Н. Головкина, 1993

ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГОЛУБИКИ К ГОДРОНИОЗУ

Л.Н. Мухина, И.А. Данилова, И.Н. Головкина

Все сорта высокорослой голубики в той или иной степени поражаются годрониозом – болезнью, вызываемой грибом Godronia cassandrae Peek. с конидальной стадией Fusicoccum putrefaciens Shear.

По литературным данным, самым устойчивым к годрониозу считается сорт Ранкокас [1–4], близки к нему сорта Конкорд и Рюбель. Относительно толерантными сортами в коммерческих посадках Канады называют Берлингтон и Стенли, умеренно восприимчивыми – Ерлиблю, Джонсон, Брюкроп, Ковилл, Беркли, Пионер, Блюрей, наиболее восприимчивым – Джерси [4].

Д. Вейнгартнер и Е. Клос [1] отмечают, что годрониозом поражается большинство сортов голубики в Мичигане, но четыре из них – Джерси, Рюбель, Блюкроп и Ерлиблю – оказались более восприимчивыми.

В. Маккин [2] отмечает, что самым восприимчивым сортом в Британской Колумбии был Джерси, а наиболее устойчивыми – Ранкокас и Рюбель.

Дж. Коннерс и Д. Севилл [5] указывают на наибольшую поражаемость в Канаде сортов Атлантик, Джерси, Пембертон.

В 1977 г. состоялся симпозиум европейских стран, проводивших с 1968 г. изучение североамериканской голубики по единой программе. Исследователи пришли к выводу, что культура голубики перспективна и только годрониоз лимитирует ее разведение. Так, в ФРГ годрониоз полностью уничтожил сорта Блюрей, Ковилл, Коллинз, Айвенго; в Италии наибольший отпад болезнь вызвала у сортов Коллинз, Ковилл, Беркли, Герберт, Блюрей, Гольдтраубе, в Нидерландах – Беркли, Айвенго, Коллинз [6].

В Главном ботаническом саду РАН собрана и изучается коллекция сортов голубики высокорослой из 700 растений. Первые 9 сортов были получены из НИИ зонального садоводства в 1964 г., 18 сортов, из них 13 новых, из США в 1976 г., 2 сорта из Голландии и 6 сортов из ФРГ в 1978 г. [7]. Растения высажены в траншеи, заполненные верховым торфом, замульчированы опилками, поливаются водопроводной водой [8]. В 1981–1985 гг. мы занимались изучением полевой устойчивости к годрониозу голубики на естественном инфекционном фоне. Испытали сорта разных сроков созревания. Из ранних – сорта Джун, Ранкокас, Ранний Голубой, Уеймут; среднеранних – Айвенго, Блюкроп, Блюрей, Дикси, Коллинз, Пионер, Скеммел, Стенли; среднепоздних – Беркли, Берлингтон, Герберт, Пембертон; поздних – Атлантик, Джерси, Ковилл, Рюбель – всего 20 сортов. Пораженность растений болезнью учитывали весной на 10–25 кустах каждого сорта, по 5 кустов из которых были укрыты на зиму щитами с толем. При этом учитывали количество поражений на всех побегах –

осях возобновления и 40 однолетних побегах в кроне, ориентированных по четырем сторонам света – по 10 побегов с каждой стороны.

Прежде чем приводить данные по результатам исследования, считаем необходимым подчеркнуть, что для голубики высокорослой оптимальная длина вегетационного периода составляет 160–165 дней [9]. В Москве безморозный период в среднем равен всего 120–140 дням. Г. Вальтер [10] считает, что в качестве показателя при районировании лучше всего использовать период со средней суточной температурой более 10°С. Промышленные плантации высокорослой голубики в США размещены в штатах, где сумма указанных температур около 2500–3500°С. Средняя многолетняя сумма температур выше 10° для Москвы составляет около 2100°, но может значительно колебаться [11], поэтому для интродуцированных растений голубики условия нашего климата достаточно суровы. Особенно отрицательно на состояние растений влияют ранние осенние заморозки – явление довольно частое в Москве (1971, 1973, 1976, 1977, 1980, 1982, 1983 гг.). Они не позволяют растениям успешно подготовиться к перезимовке. Как правило, у поздних сортов в большей или меньшей степени повреждаются побеги и цветочные почки. Лучше сохраняются сорта ранних и среднеранних сроков созревания, так как они раньше заканчивают вегетацию, их древесина успевает вызреть.

В суровую зиму 1978/79 г., когда температура на поверхности почвы опускалась до –42°С, а почва промерзла на глубину 60 см, выпада кустов не наблюдалось, так же как и в 1971–1972 гг., однако у всех 20 сортов, находящихся к тому времени в коллекции, цветочные почки погибли.

У ранних сортов Уеймут, Джун, Ранкокас и среднераннего Блюрей подмерз однолетний прирост от 50 до 100%, а у некоторых кустов – и отдельные ветви старше трех лет. У среднеранних Дикси, Блюкроп, Айвенго, Скеммел, среднепозднего Пембертон и позднего Джерси (у последнего сравнительно рано заканчивается листопад) подмерзли все ветви старше трех лет. У остальных 10 сортов подмерзла надземная часть до поверхности снежного покрова, в основном это среднепоздние и поздние сорта, а также ранний сорт Ранний Голубой [12].

В 1979 г. в зависимости от степени зимних повреждений наблюдали различия по сортам в сдвигах прохождения фенофаз. У сильно пострадавших сортов, у которых кусты вымерзли до уровня высоты снежного покрова, в конце мая начался энергичный рост побегов из спящих почек. За вегетационный период кусты восстановились, их объем достиг размеров, близких к 1978 г. Так, у самого позднего сорта Атлантик в 1978 г. средняя высота куста составляла 119,2 см, ширина – 99,4×85,3 см^2, а в 1979 г. – соответственно 116,3 см и 109×71,2 см^2.

В 1980 г. рано весной были обнаружены случаи увядания и отмирания верхушек и целых побегов, пятна инфекции на побегах, особенно часто у их основания, но много и выше по стеблю, а летом и на листьях, растрескивание коры и усыхание отдельных ветвей. Но микологический анализ не проводился и причина повреждений не была установлена. В 1981 г. были проведены выделение из повреждений и индентификация несовершенной стадии гриба G. cassandrae [13], вызывающего все эти симптомы. В это же время все перечисленные признаки приняли еще более массовый характер, выпало несколько кустов (сорта Герберт, сеянцев). Отмечены 100%-ное поражение побегов – осей возобновления у сортов Джерси, Беркли, Ковилл, серьезные повреждения других сортов. Было обращено внимание на повреждаемость двухлетних осей возобновления из спящих почек, сформировавшихся в 1979 г. На этих пострадавших от подмерзания кустах голубики развилась эпифитотия годрониоза, на фоне которой и было начато изучение устойчивости сортов голубики к нему.

Результаты учетов полевой устойчивости голубики помещены в таблице, где указана поражаемость не каждого сорта в отдельности, а группы сортов, объединенных по срокам созревания. Эти группы сортов отличаются по поражаемости, и она в разные годы различна. Наиболее устойчивыми к годрониозу были ранние сорта, затем

Сумма температур свыше 10°	Дата первого осеннего заморозка	Поражение, %	Сумма температур свыше 10°	Дата первого осеннего заморозка	Поражение, %	Сумма температур свыше 10°	Дата первого осеннего заморозка	Поражение, %
1980 г.			1981 г.			1982 г.		
Ранние сорта								
2019	27.IX	2534		18.IX	0–17,7* / 0–16,4	2105	8.X	5,4–9,2 / 1,7–8,9
Среднеранние сорта								
					12,1–38,9 / 8,6–48,0			12,9–22,2 / 6,5–18,4
Среднепоздние сорта								
					15,2–10,0 / 12,6–27,5			10,0–24,6 / 6,5–25,4
Поздние сорта								
					29,3–89,3 / 17,9–36,9			13,1–22,3 / 5,4–18,0
Ранние сорта								
2271	4.X	0–12,2 / 0–5,6	2327	16.X	0–3,9 / –	2230	18.X	0–0,5 / –
Среднеранние сорта								
		0–20,6 / 0–13,8			8,5–24 / –			2,1–17,2 / –
Среднепоздние сорта								
		15,1–53,3 / 9,6–15,1			28,8–72,5 / –			7,4–29,1 / –
Поздние сорта								
		9,6–45,9 / 7,6–35,8			37,4–73,1 / –			1,1–14,9 / –

Примечание. В числителе – без укрытия; в знаменателе – укрытые толем. В 1981 г. не был учтен ранний сорт Ранний Голубой. В 1982 г. для предохранения от снежных поломов кусты голубики, не укрытые толем, были обернуты бумагой.

среднеранние, поздние и среднепоздние. В группе ранних сортов по степени устойчивости к годрониозу сорта распределялись от более устойчивых к менее устойчивым в следующем порядке: Ранкокас, Уеймут, Джун, Ранний Голубой. Первые три сорта устойчивы к годрониозу, в отдельные годы они совсем не поражались болезнью. Необходимо отметить, что в селекционной работе с ними был использован вид низкорослой голубики Vaccinium lamarckii Camp., отличающийся высокой зимостойкостью и ранним сроком созревания ягод. Плоды этого вида крупнее, чем у близких видов, таких, как V. angustifolium, но мельче, чем у высоких голубик. По массе ягод три вышеперечисленных сорта уступают более поздним. Ранний Голубой имеет более крупные ягоды, но сравнительно не зимостоек и сильнее повреждается годрониозом. Меньшая по сравнению с другими группами повреждаемость сортов ранних сроков созревания объясняется помимо генетической природы и тем, что они раньше других

заканчивают вегетацию, древесина успевает вызреть, они меньше подмерзают и более устойчивы к повреждению годронией – слабым паразитом, предпочитающим ослабленные растения [14].

Среднеранние сорта расположились по уменьшению устойчивости к годрониозу в следующем порядке: Коллинз, Блюрей, Пионер, Скеммел, Блюкроп, Айвенго, Дикси, Стенли. Наименее устойчивым из этой группы сортов оказался Стенли, который в литературе характеризуется относительной толерантностью. В ГБС он высажен в тени под высокими деревьями ольхи, затенен, и эти неблагоприятные микроусловия вызывают его высокую поражаемость годрониозом. Все остальные сорта этой группы можно отнести к среднеустойчивым.

Среднепоздние сорта расположились таким образом: Берлингтон, Беркли, Пембертон, Герберт. Эта группа оказалась наиболее уязвимой. Причина этого кроется, вероятно, в том, что сорта Пембертон и Герберт поражены комплексной вирусной инфекцией [15], ослаблены, поэтому наиболее поражены годрониозом, и к тому же, как указано выше, Пембертон относится к наиболее повреждаемым годрониозом сортам. В отдельные благоприятные годы повреждение сортов Берлингтон и Беркли – на уровне среднеранней группы сортов.

Поздние сорта распределились так: Рюбель, Ковилл, Атлантик, Джерси. Наиболее устойчивым в этой группе и следующим по устойчивости к годрониозу вслед за ранними сортами Ронкокас, Уеймут, Джун был сорт Рюбель. Этот сорт выделен путем отбора из естественных зарослей вида V. australe Small., известного своей устойчивостью к грибным болезням. Совсем не устойчив сорт Джерси, мало устойчивы Атлантик и Ковилл. Поздние сорта в условиях Москвы вызревают не чаще чем один раз в пять лет, им не хватает тепла, они не зимостойки, поэтому и устойчивость их к годрониозу невысока.

При сопоставлении поражаемости голубики по годам, как следовало ожидать, наблюдается прямая зависимость ее от погоды предшествующего вегетационного периода, в том числе от накопленной суммы температур выше 10°С и времени наступления первых осенних заморозков. Сильнее проявляется болезнь в годы с ранними осенними заморозками и суммой температуры выше 10°С, не превышающей 2200° – факторов, лимитирующих возможность возделывания голубики в Подмосковье.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно заключить, что сорта раннего срока созревания – Ранкокас, Уеймут, Джун – устойчивы к годрониозу, зимостойки и их можно рекомендовать для дальнейших полупроизводственных испытаний. Сорт Рюбель также устойчив к годрониозу, но он очень поздний и его можно рекомендовать в районы с большим запасом тепла.

Сорта среднераннего и среднепозднего сроков созревания могут быть интересны для выращивания на приусадебных участках. Блюрей, Блюкроп, Дикси отличаются сравнительно крупными плодами, ежегодным плодоношением, основная часть урожая успевает созреть до заморозков. При условии укрытия на зиму представляет интерес и сорт Беркли, отличающийся высокой урожайностью и хорошей лежкостью ягод. Интересно отметить, что, по литературным данным, поздний сорт Беркли по мере взросления кустов стал вести себя в наших условиях как среднепоздний и приблизился к среднеранним. Из поздних, при соответствующей защите, интересен сорт Ковилл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Weingartner D.P., Klos E.J.* Etiology and symptomatology of canker and dieback diseases of highbush blueberry caused by Godronia cassandrae and Diaporthe vaccinii // Phytopathology. 1975. Vol. 65, N 2. P. 105–110.
2. *Mckeen W.E.* Blueberry canker in British Columbia // Ibid. 1958. Vol. 48. P. 277–280.
3. *Hardh J.E.* Factors affecting blueberry culture in Finland // Maatalous**t** Aikakaust. 1959. Vol. 31. P. 131–140.
4. *Lockhart C.L., Craig D.L.* Fusicoccum canker of Highbush blueberry in Nova Scotia // Canad. Plant Disease Surv. 1967. Vol. 47, N 1. P. 17–20.

5. *Conners J.L., Saville D.B.O.* Compiler's: 32th Annual report of the Canadian Plant Disease Survey, 1952. Ottawa, 1953. 122 p.
6. *Liebster B.* Kulturheidelbeer – Sorten versuch in sechts europäschen Landern // Obstbau. 1979. Jg. 4, N 12. S. 428–432.
7. *Бухарин П.Д., Данилова И.А.* Инструкция по выращиванию голубики североамериканской. М., 1980. 18 с.
8. *Данилова И.А.* Интродукция североамериканских сортов клюквы крупноплодной и высокорослой голубики в ГБС АН СССР // Брусничные в СССР. Новосибирск: Наука, 1990. С. 175–183.
9. *Шумейкер Дж.Ш.* Культура ягодных растений и винограда. М.: Изд-во иностр. лит., 1958. 562 с.
10. *Вальтер Г.* Растительность земного шара: Эколого-физиологическая характеристика. М.: Прогресс, 1968. Т. 1. 551 с.
11. *Давитая Ф.Ф.* Прогноз обеспеченности теплом и некоторые проблемы сезонного развития природы. М.: Гидрометеоиздат, 1964. 131 с.
12. *Данилова И.А.* Зимостойкость сортов голубики высокорослой в условиях ГБС АН СССР // Состояние плодовых и ягодных культур после зимы 1978/79 г. в Московской области. М.: Наука, 1982. С. 84–88.
13. *Мухина Л.Н., Сизова Т.П.* Индентификация нового для СССР гриба Godronia cassandrae Peck. // Микология и фитопатология. 1984. Т. 18, вып. 1. С. 70–72.
14. *Groves J.W.* The genus Godronia // Canadian Journal of Botany. 1965. Vol. 43, N 10. P. 1195–1276.
15. *Прокошина И.И.* Особенности патогенеза и распространения вирусов на представителях рода Vaccinium // Материалы конф. "Молодые ботаники 40-летию Главного ботанического сада АН СССР". ГБС АН СССР, 1990. С. 125–127. Деп. в ВИНИТИ. 01.06.90, № 2971 В90.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Mukhina L.N., Danilova I.A., Golovkina I.N. **Field resistance of the blueberry to hodronioz**

The paper presents original results of the resistance tests of the blueberry to hodronioz on the natural infection background in the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences. The intensity of the cultivars susceptibility was found to depend on the weather condition in the previous year autumn and on the aggregate of temperatures above 10°C.

УДК 632.38:582.734

© О.Н. Червякова, 1993

ВРЕДОНОСНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИРУСОВ НА ROSA И SORBUS

О.Н. Червякова

Вирусные болезни распространены во всех районах произрастания древесных пород, в том числе и декоративных, лекарственных, плодовых, так как все известные вирусы передаются при вегетативном размножении, через семена и пыльцу, а также насекомыми, клещами, нематодами. На растениях рода Rosa и Sorbus часто встречаются изометрические лабильные (Ilar-) и нематодопереносимые (Nepo-) вирусы. Они причиняют большой ущерб древесным растениям; в частности, потери урожая некоторых косточковых от вируса некротической кольцевой пятнистости сливы (Prunus necrotic ring spot virus – PNRSV) достигают 30–70%, а иногда 95% [1–3]. Вредоносность вирусов из группы кольцевых пятнистостей проявляется в снижении не только урожая, но и устойчивости, морозоустойчивости культур, ухудшении технологических и товарных качеств плодовых и декоративных растений.

При поражении вирусами наблюдаются как изменение внешнего вида растений и снижение продуктивности, так и различного рода биохимические и физиологические нарушения. По данным Т.Д. Вердеревской и В.Г. Маринеску [3], при поражении PNRSV ежегодно погибает 5% инфицированных деревьев вишни. Этот вирус вызыва-

ет также опадение почек у некоторых сортов вишни, стерильность пыльцы или снижение ее жизнеспособности, наблюдается частичное или полное усыхание [4].

Заражение персика одним из изолятов PNRSV может вызывать гибель цветочных почек (до 99%) и завязей (100%), а созревание плодов происходить на одну неделю раньше, чем на здоровых деревьях [2]. При поражении PNRSV отмечалось также существенное уменьшение листовых и цветочных почек (66–96%), размера листьев (14–80%), увядание отдельных ветвей и мелких веточек, подавление роста [5].

ApMV приводит к физиологическим нарушениям, сказывающимся на росте деревьев яблони в высоту и толщину [6]. Так, ApMV существенно ослабляет рост деревьев некоторых сортов яблони [7], значительно снижает процент здоровых плодов, понижает их твердость, увеличивает потери веса и порчу яблок (плоды мельчают) [8]. ApMV и другие вирусы влияют не только на качество яблок, но и на поражаемость их болезнями при хранении [8].

Наблюдения, проводимые за развитием рябины (в период с 1984 по 1991 г.) в Главном ботаническому саду, показали, что процессы старения у пораженных растений наступают значительно раньше, чем у здоровых. Так, уже в 1988–1990 гг. на всех пораженных сортах практически отсутствовали плоды, а листопад начался на 1–1,5 мес раньше, чем у здоровых. На растениях сорта Ликерная отмечено усиление вредоносности грибных заболеваний. На ряде экземпляров наблюдались усыхание побегов и слабая облиственность, в целом растения имели угнетенный вид.

На некоторых экотипах S. aucuparia прогрессирование вирусных заболеваний прослеживается особенно ярко. Через 5–6 лет после проявления симптомов болезни они приобретают угнетенный вид, развивается усыхание, наблюдается слабая облиственность и практически прекращается рост новых побегов.

Проведенные исследования показали, что вирусы Ilar- и Nepo-групп широко распространены на представителях родов Rosa и Sorbus в различных культурных насаждениях (дендрарий, коллекционные и промышленные посадки), причем степень поражения растений очень высокая:

Число анализированных растений	Число пораженных растений, шт.	%
Rosa		
145 сортов	138	95
48 видов	44	91
Sorbus		
17 сортов	17	100
2 вида	2	100

Образцы анализировали на кислотность, влагу, сахар, витамины, микроэлементы. Материалом для анализа служили листья с растений розы Weisse the Queen Elizabeth Rose, Queen Elizabeth, Summer Queen, зараженных комплексом вирусов, и со здоровых растений сортов Gold Dom, Цикламен, Майор Гагарин, а также листья и плоды со здоровых и больных растений шести сортов и одного вида рябины (Ликерная, Красавица, Кубовая, Красная, Титан, Хоста, S. aucuparia).

Согласно полученным данным, в плодах больных растений рябины 'Хоста' витамина С (мг%) содержится почти в 2 раза меньше, чем в здоровых, то же самое относится и к сумме сахаров, а кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) в 1,7 раза выше (табл. 1). В плодах больных растений сорта Титан, напротив, витамина С несколько больше, чем в здоровых, аналогичные показатели и по кислотности, содержание же сахаров в больных растениях снижается вдвое по сравнению со здоровыми. В плодах больных растений сорта Красавица сумма сахаров также в 2 раза ниже, чем в здоровых. По другим параметрам существенных различий не наблюдалось.

Для изучения больных растений сорта Ликерная брали пробы в насаждениях дендрария (экотип 1) и коллекции сортов (экотип 2). В обоих случаях плоды больных

Таблица 1

Биохимическая характеристика свежих плодов рябины из коллекции ГБС РАН

Вид, сорт	Витамин С, мг%	Сумма сахаров, %	Кислотность в пересчете на яблочную кислоту	Сухое вещество, %
S. aucuparia	48,96(51,04) / 45,90	1,15(4,08) / 6,65	1,27(2,07) / 3,44	20,67(24,99) / 24,49
Ликерная	22,16(49,66) / 16,0	7,08(7,10) / 5,70	1,97(1,77) / 2,74	19,77(21,29) / 19,44
Красавица	22,5–33,0 / 23,0	8,90 / 4,15	– / 2,08	– / 15,36
Титан	24,0–30,8 / 32,76	11,20 / 5,78	1,40 / 1,74	– / 14,93
Хоста	43,3 / 24,0	10,6 / 5,15	1,3 / 2,21	26,8 / 23,58

Примечание. В числителе – здоровые растения (наши данные), в скобках по [10–14]; в знаменателе – больные растения (наши данные).

Анализы сделаны в аналитической группе лаборатории физиологии и биохимии ГБС РАН В.Н. Шураевой и Л.М. Сафроновой.

растений содержали витамина С в 2 раза меньше, чем здоровые. По сумме сахаров и кислотности между плодами больных растений из дендрария и плодами здорового растения различий почти не было. При анализе же плодов пораженного растения из коллекции сортов было обнаружено, что содержание сахаров несколько ниже, а кислотность выше, чем в плодах здорового растения (табл. 1).

При сравнении биохимического состава плодов больных и здоровых растений S. aucuparia наблюдались различия по ряду параметров. Так, содержание витамина С в плодах больных растений было ниже, чем в здоровых, а сумма сахаров и кислотность выше, чем у здоровых (табл. 1).

Известно, что микроэлементы играют важную роль в метаболизме растений: так, цинк оказывает влияние на окислительно-восстановительные процессы, синтез и превращение углеводов и входит в состав ряда ферментов (пероксидазы, каталазы, полифенолоксидазы), способных повышать устойчивость к инфекционным заболеваниям. Марганец участвует в процессе фотосинтеза, являясь катализатором аскорбиновой кислоты, также определяющей устойчивость [9]. Нарушение деятельности ферментных систем сказывается на проявлении внешних симптомов и продуктивности растений. Сравнительный анализ содержания ряда микроэлементов в плодах больных и здоровых растений S. aucuparia показал, что количество микроэлементов (Fe, Mn, Zn) в плодах больных растений также ниже по сравнению со здоровыми, а содержание Cu практически не различается (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ содержания микроэлементов в свежих плодах S. aucuparia *в ГБС РАН*

Вид	Содержание микроэлементов, мг%			
	Mn	Fe	Zn	Cu
S. aucuparia*	2,0	0,7	0,3	0,1
S. aucuparia	6,6	7,3	0,9	0,4
S. aucuparia (б)**	1,7	5,4	0,8	0,4

* По [15], **б – больное растение.

При анализе листьев рябины сорта Титан выявлено, что содержание ряда микроэлементов (Cr, Cu, Ni, Fe, Mg) в больных растениях ниже, чем в здоровых. При анализе же листьев розы существенных различий по биохимическому составу между больными и здоровыми растениями зарегистрировано не было.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о тенденции к снижению содержания витамина С в плодах больных растений рябины почти по всем сортам (за исключением сорта Титан и Красавица, где отклонения от контроля незначительны); к повышению кислотности плодов и снижению содержания сахаров в большинстве случаев.Существенных различий по содержанию сухого вещества в плодах больных и здоровых растений не наблюдалось по всем сортам. Содержание микроэлементов (Fe, Zn, Mg) в плодах больных растений снижается.

Таким образом, наблюдается тенденция к усилению вредоносности вирусов Ilar- и Nepo-групп на Rosa и Sorbus и в результате они оказывают влияние не только на декоративные качества, но и могут приводить к гибели растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Spaar D., Schimanski H.H., Graichen K.* Wirtschaftliche Bedeutung von Virösen und Mykoplasmen in Ertragsanlagen des Kem- und Steinobstes sowie der Erdbeere in der DDR // Gartenbau. 1981. Jg. 28. H. 3. S. 79–81.
2. *Лазарова-Топчийская М.* Влияние на вируса на некротичните пръстеновидни петна по костилковите – Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV) въерху репродуктивните прояви прасковата // Град. и лозар. наука. 1984. Т. 21, № 6. С. 45–50.
3. *Вердеревская Т.Д., Маринеску В.Г.* Вирусные и микроплазменные заболевания плодовых культур и винограда. Кишинев: Штиинца, 1985. 331 с.
4. *Minoiu N., Coman T.* Cercetari asupra virusurilor patarilor inelare la simburoase (Prunus ringspot virus) // Lucrarile sti. Inst. cerc. ponic. Pitesti. 1975. Vol. 3. P. 100–107.
5. *Topchiiska M.* Effect of Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV) and Prunus dwarf virus (PDV) on some biological propertios peach // Acta hort. 1982. Vol. 130. P. 307–313.
6. *Cheorgchiu E.* Comportarea unor specii, soiuri se tipuri de mar la inocularea cu virusul mozaicului marului // Lucrarile sti. Inst. cerc. pomic. Pitesti. 1975. Vol. 3. P. 107–118.
7. *Zawadska B.* The effect of mosaic and rubbery wood infection on the growth and yield of apple trees // Choroby wirusowe roslin. W-wa, 1983. S. 385–392.
8. *Zawadska B., Guzewska I.* The influence of apple mosaic and apple rubberu wood diseases on storage disorders and frit quality of Jonared. Mc Intosh and Spartan cultivars // Fruit Sci. Repts. 1986. Vol. 13, N 4. S. 185–191.
9. *Рубин Б.А.* Курс физиологии растений. М.: Высш. шк., 1976. 575 с.
10. *Петрова И.П.* Народнохозяйственное значение и перспективы использования видов Sorbus L., индуцированных в Главном ботаническом саду АН СССР // Исследование древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1982. С. 164–172.
11. *Петрова И.П., Соколова С.М.* Биохимическая характеристика плодов интродуцированных видов рябины в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 131. С. 56–62.
12. *Ханина Н.П., Поплавская Т.К.* Выявление источников высокого содержания витамина С в плодах рябины генофонда ЦГЛ им. И.В. Мичурина / Бюл. ЦГЛ. 1984. Вып. 41. С. 45–47.
13. *Чекалинская И.И., Довнар Т.Б.* Биохимическая характеристика плодов рябины, интродуцированной в Белоруссии // Интродукция растений. Минск: Наука и техника, 1976. С. 187–193.
14. *Гроссгейм А.А.* Растительные богатства Кавказа. М.: МОИП, 1952. 631 с.
15. *Кискин П.* Рябина // Сельское хозяйство Молдавии. 1988. № 1. С. 61.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Chervjakova O.N. **Harmfull virus effect on Roses and Sorbus**

The paper presens data on the susceptibity of Rosa and Sorbus to viruses of Har- and Nepo-groups. The comparative biochemical characteristic is given of the fresh fruit from the normal and infected Sorbus trees cultivated in the MBG RAS (Moscow). Differences in a number of biochemical indices (content of vitamic C, microelements, total sugar) of fruit from the normal and infected Sorbus plants are indicated, 4 cultivars and 1 species of Sorbus being investigated.

УДК 635.9:631.53.011.2

© О.А. Пасько, З.С. Волькович, 1993

БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ СЕМЯН ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

О.А. Пасько, З.С. Волькович

В обменном фонде декоративных травянистых растений Сибирского ботанического сада Томского университета находятся семена 87 видов 25 семейств. В процессе хранения качество материала регулярно проверяется и при необходимости семенотека пополняется.

Рациональное использование семян возможно лишь при знании основных закономерностей изменения их жизнеспособности в процессе хранения. Литературные сведения по этому вопросу, как правило, противоречивы – приводимые сроки сильно варьируют, отсутствует описание условий хранения семян [1–3]. Известно, что успешность длительного хранения семян определяется совокупностью экзо- и эндогенных факторов – условиями выращивания, степенью зрелости, биологическими особенностями семян, повреждением микрофлорой [4–6]. Критерием иммобилизационного потенциала являются биологическое и техническое долголетия семян. Под биологическим долголетием понимается срок полной потери жизнеспособности семян, под техническим – срок, в течение которого они удовлетворяют требованиям 1–2 классов государственных стандартов [7].

Целью наших исследований было определение биологического и технического долголетия семян одно- и двухлетних цветочных растений (60 видов). Для получения надежных результатов в опыте были использованы семена разных лет сборов – 1976, 1977, 1978 и 1980 гг., хранившиеся в закрытых бумажных пакетах при температуре 20–22° и относительной влажности воздуха 50–55%. Проверку всхожести проводили регулярно раз в год в феврале–марте. Семена проращивали в чашках Петри в темноте на увлажненной фильтровальной бумаге [7].

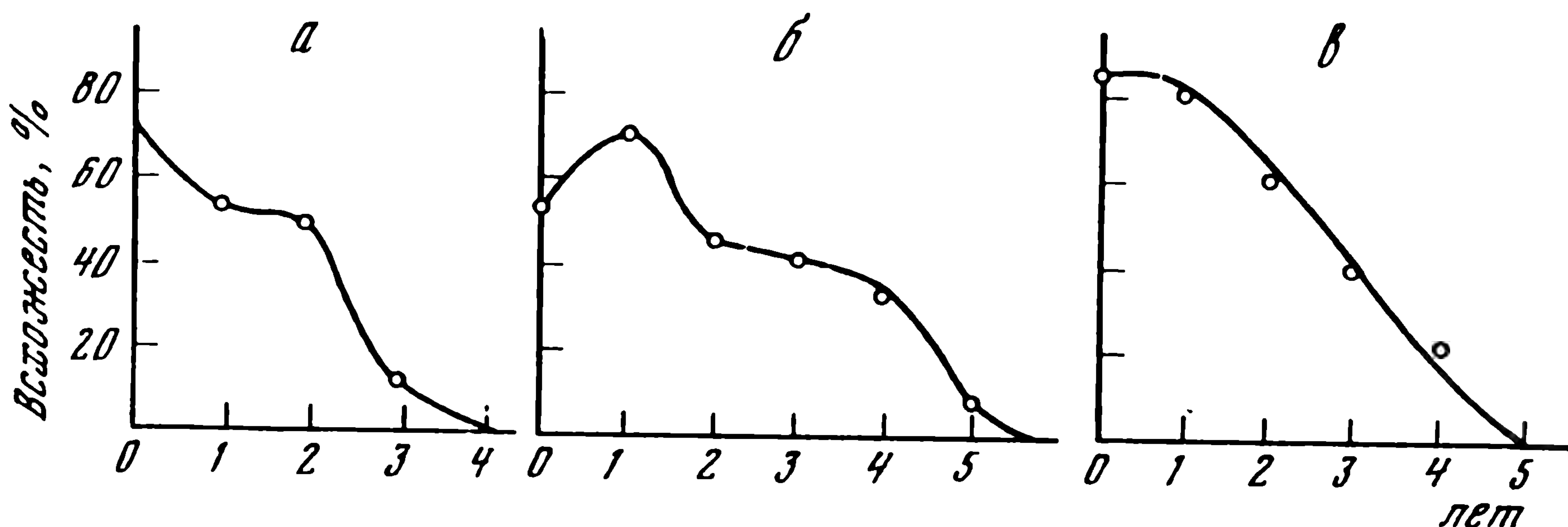


Рис. 1. Изменение жизнеспособности семян однолетних цветочных растений в процессе хранения
а – Callistephus chinensis Nees, *б* – Arctotis stoechadifolia Berg., *в* – Clarkia elegans Dougl. non Poir.

Влияние сроков хранения семян на их всхожесть и продолжительность жизни

Вид	Всхожесть по годам, %					Продолжительность жизни, лет	
	1	2	3	4	5	хозяйственная	биологическая
1	2	3	4	5	6	7	8
Ageratum mexicanum Sims.	60	42	16	8	1	1	5
Alyssum maritimum Lam.	96	94	92	87	85	6	10
Amaranthus caudatus L.	91	86	80	68	44	3	11
A. paniculatus L.	90	85	79	64	53	3	8
Ammobium alatum R. Br.*	93	84	80	66	38	4	8
Antirrhinum majus L.	87	78	70	63	54	2	7
Arctotis stoechadifolia Berg	48	70	46	40	34	1	5
Balsamina chortensis Desp.*	33	2	0				
Brachicome iberidifolia Benth.*	88	76	62	53	20	2	7
Calceolaria integrifolia Murr.*	48	39	8	0		1	4
Calendula officinalis L.	72	88	63	50	37	2	9
Callistephus chinensis Nees	70	54	53	14	6	3	5
Celosis argentea L. f. cristata (L.) Kuntze	92	68	39	44	25	2	7
Centaurea cyanus L.	99	92	81	77	56	5	8
Chrysanthemum coronarium L.*	72	63	52	39	16	2	7
Clarkia elegans Dougl.*	84	75	54	30	10	1	5
Convolvulus tricolor L.	49	82	80	76	64	5	8
Coreopsis grandiflora Hogg.	73	84	48	36	25	2	7
C. tinctoria Nutt.	80	88	51	42	34	2	8
Crepis rubra L.*	94	78	56	49	34	5	8
Delphinium ajacis L.	89	73	54	46	26	4	9
Dianthus barbatus L.	94	90	88	83	68	4	8
D. cruenthus Grieseb*	100	98	98	96	75	5	8
D. deltoides L.	87	84	75	68	45	4	9
D. plumarius L.	100	92	92	90	75	5	9
Dimorphotheca sinuata DC.	67	88	81	73	64	4	8
Emilia coccinea G. Don.	94	92	88	70	51	3	9
Eschscholtzia californica C. Cham.	96	83	79	54	38	3	6
Gailardia pulchella Foug.	33	48	56	40	23	3	5
Gazania splendens hort.	42	25	11	0		1	4
Gilia tricolor Benth.*	84	76	770	64	53	4	9
Godetia grandiflora Lindl	95	92	93	81	76	5	10
Gypsophila elegans Bieb.	96	96	90	78	54	4	10
G. panuculata L.	97	92	90	86	65	4	7
Hesperis matronalis L.	61	40	21	8	1	1	4
Helychrisum bracteatum Andr.	94	52	50	28	17	3	6
Iberis amara L.	86	83	42	39	36	1	6
Ipomoea tricolor Cav.	61	40	16	8	1	1	4

Таблица (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
Laja elegans Torr. et A. Gray*	94	50	36	24	12	2	6
Lathyrus odoratus L.	86	83	42	39	36	1	6
Linum grandiflorum Desf.	98	90	58	40	16	1	6
Lupinus hybridus hort.	89	83	67	44	21	1	7
Matthiola bicornis (Sibth. et Smith) DC.	96	93	94	87	68	3	8
Mimulus luteus L.	75	64	53	34	16	3	9
Myosotis alpestris Schmidt.	78	76	64	39	17	2	7
Nemesia strumosa Benth.	95	92	54	46	23	5	7
Nigella damascena L.	64	50	38	25	12	2	5
Petunia hybrida Vilm.	61	60	45	31	14	2	6
Papaver rhoeas L.	98	92	87	84	75	6	11
Phlox drummondii Hook.	73	58	36	15	6	1	4
Portulaca grandiflora Hook.	61	50	30	16	8	16	6
Pyrethrum parthenium Smith.	68	60	45	31	14	2	6
Rudbeckia amplexicaulis Vahl	94	92	63	18	0	2	4
Salvia splendens Sello ex Nees	52	48	32	8	0	1	4
Scabiosa atropurpurea L.	78	63	48	56	40	1	7
Tagetes erecta L.	80	74	52	36	15	2	5
T. patula S.	73	61	40	32	22	2	5
T. tenifolia Cav.	72	58	44	35	30	2	5
Tropaeolum majus L.	96	70	49	27	12	1	5
Viola tricolor L.	87	74	71	42	30	2	6
Zinnia elegans Jacq.	54	72	43	21	12	2	7

* Латинские названия приведены по [9].

В результате опытов установлено, что прогрессивное падение всхожести во времени происходит различными путями. У одних видов этот процесс схож с кривой, являющейся зеркальным отражением *S*-образной кривой роста [4], т.е. медленное снижение всхожести на первой стадии, резкое падение на второй и вновь постепенное

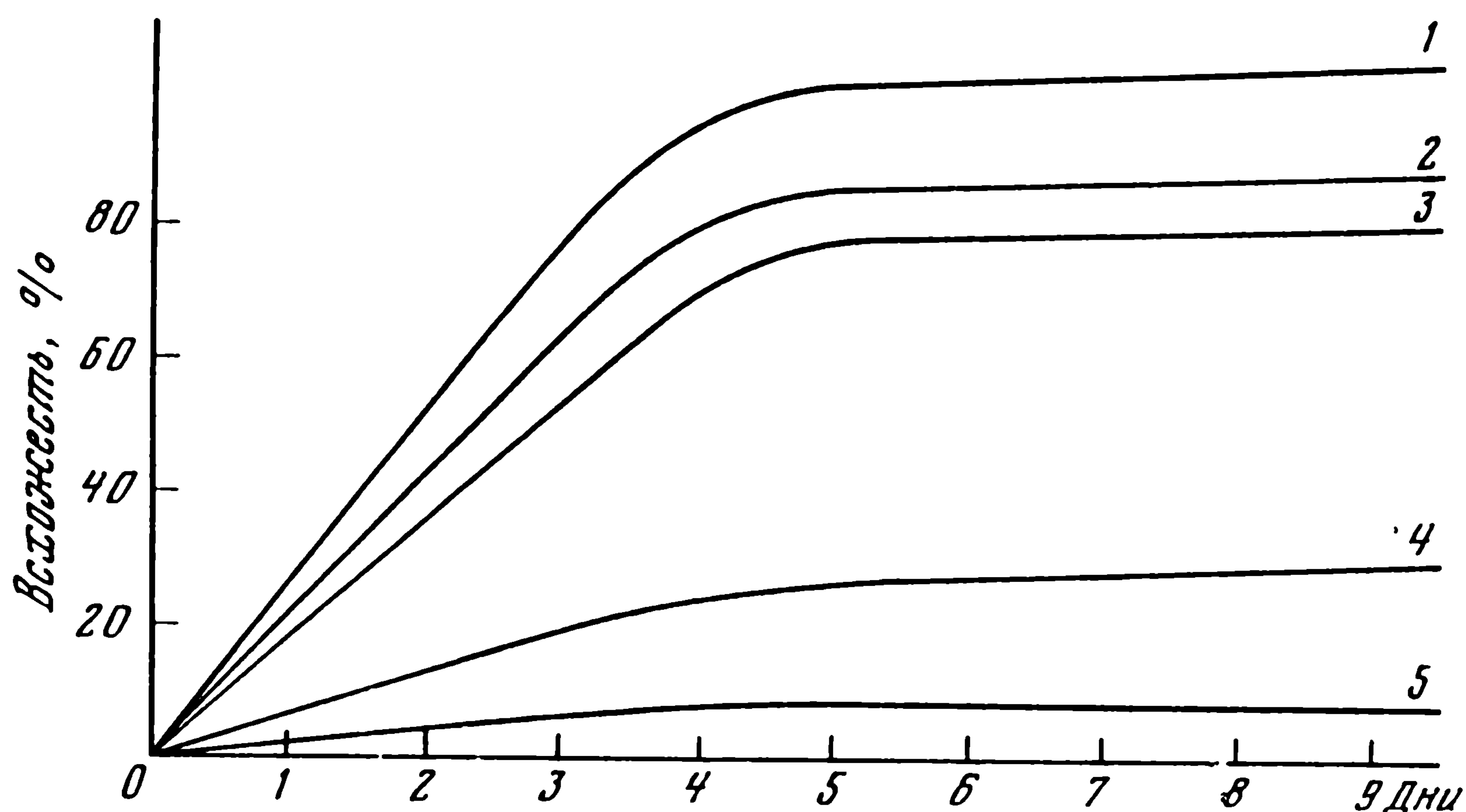


Рис. 2. Прорастание семян Amaranthus caudatus в зависимости от срока хранения
1 – один год, *2* – два года, *3* – три года, *4* – шесть лет, *5* – семь лет

снижение на третьей Godetia grandiflora, Gypsophila elegans[1] (рис. 1, *а*). У семян других видов первая стадия может видоизменяться за счет первоначального повышения всхожести (Dimorphotheca sinuata, Coreopsis tinctoria; рис. 1, *б*) либо вовсе отсутствовать (Callistephus chinensis, Delphinium ajacis, Helychrisum bracteatum; рис. 1, *в*).

Для дополнительной характеристики процессов старения был проведен анализ изменения скорости и длительности прорастания семян. Оказалось, что, например, скорость прорастания семян Amaranthus caudatus, характеризующаяся тангенсом угла наклона к кинетической кривой, за 5 лет хранения уменьшилась в 36 раз (рис. 2).

По нашим данным, большинство из изученных растений относится к группе мезобиотиков, так как биологическое долголетие их семян не превышает 5–10 лет [4]. К микробиотикам относятся только два вида: Balsamina hortensis, Lobelia erinus, поскольку их семена хранятся до трех лет. Наибольшая продолжительность хранения семян среди изученных видов отмечена для Papaver rhoeas – 11 лет. Техническое долголетие семян у проверенных видов ограничено преимущественно одним–тремя годами (см. таблицу).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник цветовода. Цветочно-декоративные растения открытого грунта. Минск: Урожай, 1984. 208 с.
2. Длительность хранения семян. Швеция // Цветоводство. 1986. № 6. С. 25.
3. *Ругите Я.* Посев летников и многолетников // Цветоводство. 1988. № 2. С. 4–6.
4. *Данович К.Н., Соболев А.М., Жданова Л.П.* и др. Физиология семян. М.: Наука, 1982. 318 с.
5. *Барыльникова А.Д.* Хранение семян обменного фонда в ботаническом саду АН УзССР // Проблемы развития семеноведения и семеноводства интродуцентов. М.: Наука, 1984. С. 81–85.
6. *Нестеренко В.Г.* Всхожесть семян однолетних цветочных растений // Интродукция цветочно-декоративных растений. Кишинев: Изд-во АН МССР. 1970. С. 94–96.
7. ГОСТ 12260-81. Семена однолетних и двулетних цветочных растений. Посевные качества. Технические условия. М.: Гос.комитет СССР по стандартам, 1981. 52 с.
8. *Головченко Б.Н., Китаев А.П., Немченко Э.П.* Декоративные растения СССР. М.: Мысль, 1986. 320 с.
9. *Hielscher A.* Sommerblumen in Wort und Bild. Berlin: Neumann–Verlag, 1984. 240 s.

Кафедра физиологии и биотехнологии растений и

Сибирский ботанический сад Томского государственного университета им. В.В. Куйбышева

SUMMARY

Pasjko O.A., *Voljkovich Z.C.* **Biological and technical longevity of seeds of ornamental plants**

The paper reports of a fifteen years study of seed viality. Seeds of 60 annual and biennial flowering plants have been investigated in respect of their long-term storage.

[1] Латинские названия растений приведены по Б.Н. Головченко, А.П. Китаеву, Э.П. Немченко [8] и А. Hielscher [9].

УДК 631.53.011.2:582.912.4 © С.Г. Сахарова, 1993

ЛАБОРАТОРНАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН РОДОДЕНДРОНОВ

С.Г. Сахарова

С 1985 по 1989 г. исследовали семеношение, плодоношение и определение лабораторной всхожести семян Rhododendron catawbiense Michx., Rh. luteum Sweet var. glaucum, Rh. japonicum (Gray) Suringar, Rh. smirnovii Trautv., Rh. kamtschaticum Pall. [Санкт-Петербургская лесотехническая академия (ЛТА)] и Rh. luteum Sweet, Rh. hirsutum L., Rh. ferrugineum L., Rh. ledebourii Pojark., Rh. vaseyi Gray, Rh. ponticum L. [Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (БИН)].

Пробы отбирали по аналогии с семенами тополя, чубушника, масса 1000 шт. которых меньше 1 г (ГОСТ 13056.4-67, ГОСТ 13056.6-75) [1]. Было установлено, что высокая всхожесть и энергия прорастания семян представителей одних видов рододендрона наблюдаются на 10–15-й день, семена других не всходили вообще или имели очень низкую всхожесть (3–5%). Причину этого явления, очевидно, следует искать в том, что исследованные виды рододендронов относятся к разным биогеографическим типам.

В настоящее время существуют две классификации семян рододендронов. Учитывая морфологические особенности семян, Ф. Кингдон-Уорд [2] делит их на альпийский, лесной и эпифитный типы.

Более современная классификация семян рододендронов представлена П.А. Коксом [3]. Он разделил их в зависимости от места произрастания на 4 типа: лесной, эпифитный, альпийский и малоазиатский.

Принадлежность семян к тому или иному типу трактуется исследователями практически однозначно. Семена рододендронов, интродуцированных в северо-западном регионе, принадлежат к альпийскому (Rh. kamtschaticum, Rh. ledebourii, Rh. hirsutum, Rb. ferrugineum, Rh. vaseyi) и лесному региону (Rh. catawbiense, Rh. caucasicum, Rh. luteum, Rh. luteum var. glaucum, Rh. japonicum, Rh. smirnovii, Rh. ponticum).

Лабораторная всхожесть семян рододендронов лесного типа, как правило, высокая (60–90%), но во многом зависит от местоположения и возраста маточника, наличия условий для перекрестного опыления.

Рододендроны лесного типа характеризуются неежегодным семеношением и разной степенью продуктивности, которая не связана с их биологическими особенностями, а обусловлена зимостойкостью растений и цветочных почек. Более зимостойкими являются вечнозеленые рододендроны – Rh. catawbiense, Rh. caucasicum. Последний произрастает в интродукционном питомнике БИНа (п. Отрадное Ленинградской обл.). Семеношение представителей этих двух видов отмечалось ежегодно (табл. 1).

У Rh. luteum, Rh. luteum var. glaucum, Rh. japonicum, Rh. smirnovii, Rh. ponticum, относящихся к альпийскому типу, периодически отсутствовало семеношение. У первых двух рододендронов причиной этому было вымерзание цветовых почек, в случае же цветения растений бессемянность плодов, вероятно, была вызвана отсутствием опыления, что отмечается в литературе [4]. Отсутствие ежегодного цветения Rh. smirnovii, по-видимому, связано с происхождением семян (ФРГ, г. Бремен). Можно предполагать, что растения, выращенные из семян северной или местной репродукции, окажутся более способными к устойчивому цветению и плодоношению. Для получения семян рододендрона японского и рододендрона желтого необходимо во время цветения производить искусственное перекрестное опыление.

Ежегодное семеношение характерно для всех представителей рододендронов альпийского типа, при этом следует отметить их большую репродуктивную способность. В годы с разными метеоусловиями с одного куста рододендрона ржавого, рододендро

Таблица 1

Лабораторная всхожесть семян рододендронов, плодоносящих в условиях С.-Петербурга

Вид	Год сбора семян	Всхожесть, %
Rhadodendron japonicum (ЛТА; 1894)*	1985	62
	1986	69
	1987–1988	Плодоношение отсутствовало
	1989	65
Rh. luteum var. glaucum (ЛТА; 1910)	1985	69
	1986	60
	1987–1988	Плодоношение отсутствовало
	1989	58
Rh. luteum (БИН)	1985	71
	1987–1988	Плодоношение отсутствовало
	1989	63
Rh. catawbiense (ЛТА; 1976)	1985	68
	1986	89
	1987	64
	1987	64
	1988	83
	1989	92
Rh. smirnovii (ЛТА; 1974)	1985–1987	Плодоношение отсутствовало
	1988	69
Rh. poticum (БИН; 1910)	1985–1988	Плодношение отсутствовало
	1989	61
Rh. kamtschaticum (ЛТА; 1978)	1985	10
	1986	2
	1987	77
	1988	3
	1989	8
Rh. ledebourii (БИН; 1920)	1985	52
	1986	15
	1987	30
	1988	70
	1989	32
Rh. ferrugineum (БИН; 1890)	1985	13
	1986	5
	1987	40
	1988	8
	1989	15
Rh. vaseyi (БИН; 1968)	1985	12
	1986	6
	1987	8
	1988	10
	1989	2
Rh. hirsutum (БИН; 1890)	1985	11
	1986	7
	1987	38
	1988	3
	1989	15

* Место сбора семян; возраст маточника.

на жестковолосистого, рододендрона Ледебура можно собрать от 5 до 20 тыс. семян. А в трех коробочках рододендрона камчатского, собранного 14.01.89 г. на декоративном питомнике ЛТА, их насчитывалось соответственно 410, 450 и 860 шт. Семена рододендрона ржавого, рододендрона жестковолосистого, рододендрона камчатского (рододендрон Ледебура составил исключение) при определении лабораторной всхожести, как правило, обнаруживали показатели, не всегда отражающие действительное качество семян. Анализ результатов опытов по определению лабораторной всхожести семян этих рододендронов в разные годы сбора дает основание предположить, что причиной низкой всхожести семян является их переход в органический покой, а свежесобранных семян – степень сформированности зародыша. Недоразвитость зародыша может быть как основной причиной, так и дополнительным фактором, усугубляющим состояние покоя семян [5].

Выявление причин торможения покоящихся семян, определение способов нарушения покоя помогут значительно упростить и ускорить работу по интродукции, акклиматизации и введению в культуру наиболее перспективных рододендронов в условиях Северо-Запада. В литературе имеются сведения об использовании стратификации при выращивании посадочного материала только Rh. lapponicum (L.) Wahlb., у семян которого неглубокий физиологический покой (B_1) [5]. Рекомендации к нарушению неглубокого покоя семян сводятся к кратковременному охлаждению (в течение часов, суток, недель) набухших семян, проращиванию при переменных температурах с помощью различных стимуляторов роста.

Семена Rh. ferrugineum L. имеют промежуточный тип покоя (B_2) [5], для них необходима более длительная (1–3 месяца) холодная стратификация. Семена рододендрона ржавого прорастали на свету при 20° очень плохо.

Наши опыты по проращиванию семян рододендрона камчатского в лабораторных условиях помогли выявить их тип покоя. Используя таблицу классификации органического покоя семян [5] и основываясь на анализе результатов опытов, установили, что семена представителей этого вида находятся в морфофизиологическом неглубоком покое (формула покоя – Б–В). Причинами такого покоя являются сочетание недоразвития зародыша и слабый физиологический механизм торможения (ФМТ).

Последовательное проращивание (через каждые 15 дней) свежесобранных семян рододендрона камчатского выявило твердосемянность, возникшую у части семян на последних фазах созревания еще на материнском растении, а в основном во время хранения. Твердосемянность сочетается еще и с физическим покоем семян [5].

Анализ результатов наших опытов показал, что для полного преодоления покоя семян рододендрона камчатского одного холодного воздействия недостаточно. Стерильная же среда проращивания семян (фильтровальная бумага, дистиллированная вода) при определении лабораторной всхожести по вышеупомянутым ГОСТам не была оптимальной.

В литературе [4] есть указания на то, что только благодаря эндотрофной микоризе эрикоидного типа представители семейства вересковых могут расти в неблагоприятных условиях. Данные американских специалистов [6] также подтверждают, что симбиоз рододендрона и микоризообразующего гриба, в частности Pezizella ericae, способствует более активному потреблению N и P и повышению резистентности к токсическому действию Cu и Al. Кроме того, авторы предполагают, что высокий уровень содержания органического вещества в почве снижает отзывчивость растений на колонизацию микоризообразующими грибами.

Активирование взятых в опыт семян рододендронов лесного типа вытяжкой из торфа при комнатной температуре повышало лабораторную всхожесть семян от 10 до 15% (табл. 2) и влияло на последующий рост и состояние сеянцев при переходе проростка с гетеротрофного питания на автотрофный. Так, жизнеспособность сеянцев через 50 дней после посева на вытяжке из торфа была в 3,3 раза больше, чем на дистиллированной воде.

Таблица 2

Лабораторная всхожесть семян и сохранность всходов рододендрона при разных условиях проращивания (посев 26.11.87 г.)

Вид	Время сбора семян	Всхожесть, %		Сохранность всходов через 50 дней, %	
		дистиллированная вода	вытяжка из торфа	дистиллированная вода	вытяжка из торфа
Желтый	20.04.85	43/55	53/55	16/47	53/49
Камчатский	29.08.85	10/37	25/48	0/20	8/38
Камчатский	10.11.87	53/69	59/77	5/35	22/66

П р и м е ч а н и е. В числителе – при 22°С, в знаменателе – при тепло-холодной стратификации (см. текст).

Положительную реакцию на вытяжку из торфа при проращивании проявляли и семена рододендрона ржавого, рододендрона жестковолосистого, рододендрона Вазея и рододендрона камчатского (альпийский тип). Для последнего вида нами разработан промышленный способ выращивания посадочного материала из семян местной репродукции [7]. Он заключается в предварительной теплохолодной стратификации семян в кислом торфе (2 суток при 20° и 10–15 суток при 40° в холодильнике). В зависимости от погодных условий созревания семян, сроков и условий хранения этот предпосевной способ подготовки в 3–5 раз увеличивает всхожесть и жизнеспособность семян. Эффект тепло-холодного воздействия не оставляет сомнения в том, что семена рододендрона камчатского действительно переходят в состояние покоя, длительность которого пока точно не установлена.

Предварительное воздействие пониженными температурами отвечает природе данного типа кустарничков, относящихся к криофильным растениям. Очевидно, фенотип некоторых видов рододендронов альпийского типа в новых условиях подвержен большему изменению, чем фенотип растений лесного типа, что и отражается на физиологической зрелости семян. Кроме того, следует принимать во внимание, что даже среди рододендронов альпийского типа существует разница в их зависимости от экологических факторов (в природных местообитаниях), что не может не сказаться на процессе созревания семян в новых условиях интродукции, которые из года в год не являются стабильными, так как северо-западный регион России является переходной зоной от морского климата к слабоконтинентальному.

Проведенные исследования согласуются со схемой режимов предпосевной обработки и посева семян, разработанной в ботаническом саду АН Латвии (Саласпилс). "Продолжительность периода стратификации коррелирует с показателями ареала вида и географического места сбора семян. Семена из более континентальных и южных условий нуждаются в менее продолжительной стратификации, чем семена из приморских и северных регионов" [8, с. 110]. Для успешной разработки способов ускоренного преодоления покоя семян рододендронов альпийского типа (табл. 2) последнее обстоятельство делает целесообразным, на наш взгляд, деление их на три подтипа: альпийский, континентальный и океанический (морской).

Нарушение покоя семян каждого подтипа, по нашему мнению, будет определено диапазоном оптимальных температур, кислотностью среды, спектром света, а в особых условиях и зараженностью субстрата мицелием гриба, способного своей

жизнедеятельностью обеспечить успешный переход проростка к автотрофному питанию.

Ввиду того что хозяйственная и биологическая долговечность семян рододендрона альпийского типа местной репродукции изучена недостаточно, а методы ускоренного нарушения покоя семян этого типа пока детально не разработаны, следует по возможности производить посев свежесобранными семенами. Условия проращивания – кислый торф при температуре 15–20°. Сбор семян можно производить с маточников-интродуцентов в январе–марте, желательно во влажную погоду.

Дальнейшие исследования в этом направлении должны выявить диапазон оптимальных температур проращивания семян представителей каждого вида рододендрона альпийского типа. Соблюдение температурного режима при проращивании семян рододендронов обоих типов может послужить фактором повышения зимостойкости посадочного материала для северо-западных районов нашей страны, поскольку именно температурный фактор является лимитирующим при интродукции и культивировании рододендронов в этом регионе.

ВЫВОДЫ

Плодоношение рододендронов лесного типа в условиях Северо-Запада не отличается стабильностью, но, несмотря на это, семена имеют высокий процент всхожести – от 60 до 90. Для получения доброкачественных семян предпочтителен их сбор в годы с максимальной теплообеспеченностью с предварительно отобранных маточников. В случаях солитерного произрастания маточника следует производить искусственное перекрестное опыление.

Рододендроны альпийского типа, интродуцированные в северо-западных условиях, ежегодно плодоносят и характеризуются высокой репродуктивной способностью. К разработке способов ускоренного преодоления покоя семян рододендронов альпийского типа следует подходить согласно их экологическим особенностям. Необходимо строго учитывать погодные условия, в которых происходило формирование семян, время сбора, сроки хранения, соблюдать температурный и кислотный диапазон условий проращивания.

Агротехника выращивания сеянцев из семян местной репродукции для рододендронов альпийского и лесного типов должна быть различной. Применение тепло-холодной стратификации для семян рододендрона камчатского (альпийский тип) дает увеличение всхожести и жизнеспособности сеянцев (в зависимости от погодных условий созревания семян) в 3–5 раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила отбора образцов и методов определения посевных качеств семян деревьев и кустарников. М.: Госкомстандарт СССР, 1988.
2. *Kingdon-Ward F.* Observations on the classification of the genus Rhododendron // Rhodod. Yearbook. 1947. P. 99–114.
3. *Cox P.A.* Dwarf rhododendrons. N.Y., 1973. 308 p.
4. *Кондратович Р.Я.* Рододендроны в Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1981. 330 с.
5. *Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 348 с.
6. *Barnes L.R., Johnson C.R.* Evalution of ericoid mycorrhizae and media on establischment of micropropagated Rhododendron champanii Gray // J. environm. Hortic. 1986. Vol. 4, N 4. P. 109–111.
7. *Сахарова С.Г.* Ускорение прорастания семян рододендрона камчатского // Вопросы обогащения генофонда в семеношении интродуцентов. М.: ГБС АН СССР, 1987. С. 106.
8. *Некрасов В.И.* Международный симпозиум по физиологии семян // Бюл. Гл. ботан. сада. 1970. Вып. 76. С. 108–111.

Лесотехническая академия, Санкт-Петербург

SUMMARY

Saharova S.G. **Investigations of laboratory-based sprouting of rhododendron seeds**

The paper presents data on the laboratory studies of the sprouting of Rhododendron seeds conducted in the botanical gardens of Leningrad Technical Forestry Academy and the Botanical Institute named after Komarov V.L. of the Russian Academy of Sciences (BIN).

The investigations were undertaken from 1985 to 1989. The forest type Rhododendron species cannot be characterized as stable under the conditions of the North-West. The percentage of seed-sprouting, independent of crop capacity, is rather high – from 60 to 90%.

The Rhododendron species of alpine type have a high reproduction capacity and fruit annually. The seeds were found to posses the capacity to transfer to the dormant stage in the process of ripening.

The use of cold-warm stratification on acid peat for Kamchatskiy (alpine type) promoted a 3–5-fold increase in seedling sprouting and viability depending on the weather conditions during which the seeds ripen.

УДК 631.529:581.48:582.628.2(477.9) © А.А. Ядров, Т.Г. Мухортова, А.Н. Дзецина, 1993

КАЧЕСТВО СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ JUGLANS

А.А. Ядров, Т.Г. Мухортова, А.Н. Дзецина

Культурные формы ореха грецкого ведут начало от дикорастущих представителей Juglans regia L., сохранившихся на территории нашей страны в естественных лесах Средней Азии: юго-западный Тяньшань (Арсланбоб), по отрогам Памиро-Алая и Западного Копетдага, а также в Закавказье (Талыш). В настоящее время культурные формы ореха грецкого вышли далеко за границу естественного ареала, однако наибольшее генетическое разнообразие отмечено в нем и сопредельных с ним районах. На протяжении многих веков путем отбора и посева лучших семян от лучших деревьев шло генетическое улучшение качества ореха грецкого. Но такой способ генетического улучшения, путем случайной индентификации перспективных деревьев, в настоящее время малоэффективен. Создание новых сортов и форм должно быть основано на современных методах генетики и селекции, в том числе внутривидовой и отдаленной гибридизации [1, 2]. С этой целью в селекционную работу важно привлечение и некоторых других видов ореха. Не менее ценно использование сеянцев представителей отдельных видов в качестве подвоя для перспективных сортов ореха грецкого.

В этой связи мы проводим поиск и привлечение в коллекционно-селекционный фонд Никитского ботанического сада различных перспективных форм и видов рода Juglans L., в основном за счет сбора семян. Поэтому важно сохранить не только образец собранных семян, но и каждое отдельное семя, так как оно несет в себе потенциально перспективную генетическую информацию. Это же относится и к семенам, полученным в результате как внутривидовых, так и межвидовых скрещиваний.

Семена ореха обладают сильным экзогенным и глубоким физиологическим типом покоя, исключение составляет орех айлантолистный, семена которого проращивают после предварительного намачивания в воде в течение 10 суток [3].

Использовали метод рентгенографии, который позволяет также сохранить семена для посева.

Объектом изучения были семена представителей 10 видов и 4 межвидовых гибридов ореха из различных мест произрастания, интродуцированных в Среднюю Азию (Душанбе, Бишкек, Ташкента). Методика и схема определения качества семян под-

робно описаны в опубликованных ранее работах [4–7]. Всхожесть (*X*), энергию прорастания (*Y*) и жизнеспособность (*Z*) определяли по формулам

$$X = \frac{0{,}5N_2 + N_3}{N} \cdot 100\%, \qquad (1)$$

$$Y = \frac{n_2N_2 + n_3N_3}{N}, \qquad (2)$$

$$Z = \frac{N_2 + N_3}{N} \cdot 100\%, \qquad (3)$$

где N – общее число семян в образце; N_2, N_3 – число семян второго и третьего класса развития соответственно; n_2, n_3 – число семян соответствующего класса, % от общего их числа в образце. Для сравнения качества семян отдельных видов вычислили коэффициент среднего класса развития ($K_{ср}$) путем нахождения среднего арифметического взвешенного ряда по формуле

$$K_{ср} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{100\%}, \qquad (4)$$

где n_1, n_2, n_3 – количество семян первой, второй и третьей категории соответственно, % от общего числа в образце.

Согласно классификации Н.Г. Смирновой [4], семена ореха отнесены к третьей группе, для которой характерно развитие крупного зародыша. За счет поглощения эндосперма и отложения запасных питательных веществ в семядолях семена ореха имеют эндоспермальную оболочку вместо эндосперма. В ненарушенном орехе она на рентгеновской пленке и позитивах не рассматривается. В этой связи оценку качества семян проводили по рентгеновским снимкам зародыша. Критерием оценки семян в данном случае принято наличие или отсутствие зародыша, его развитие, отсутствие или наличие повреждений зародыша, в том числе сельскохозяйственными вредителями. К первому классу отнесены семена без зародыша (партенокарпические орехи) или с полностью поврежденным зародышем, ко второму классу – с недоразвитым зародышем и к третьему – с неповрежденным и развитым зародышем.

Исследованы семена ореха всех трех классов (см. таблицу), причем число семян того или иного класса развития колеблется в зависимости от места произрастания растений. Например, J. rupestris из г. Бишкек имеет 40% третьей категории, из Ташкента – 64–68%, Душанбе – 64%; J. cordiformis – соответственно 64, 72–76, 68%, а у J. hindsii – 56, 64 и 72%.

Показатель среднего класса семян ($K_{ср}$) варьирует от 2,04 до 2,75: у семян из Ташкента $K_{ср}$ 2,36–2,75, у семян из Бишкека — 2,16–2,56, из Душанбе – 2,04–2,60. Межвидовые гибриды также имеют семена из всех классов развития, однако семян третьего класса у них всего лишь 40–60%, в то же время у представителей исходных видов их 53–75%.

Всхожесть, энергия прорастания и жизнеспособность семян находятся в прямой зависимости от $K_{ср}$ и отражают потенциальную возможность получения качественной продукции семян. Например, семена J. manshurica f-1 из Бишкека имеют $K_{ср}$ 2,44, их жизнеспособность равна 84%, энергия прорастания – 42%, всхожесть – 72%, у семян J. manshurica f-2 $K_{ср}$ 2,24 и соответственно жизнеспособность их ниже на 16%, энергия прорастания – на 9%, всхожесть – на 10%.

Дальнейшие наши наблюдения показали, что сеянцы, полученные в первый год из семян лучшего качества (III класса), имеют значительные преимущества перед сеянцами из семян II класса развития. Так, число сеянцев высотой более 20 см у ореха маньчжурского f-1 было 56 шт., высотой менее 20 см – 4; у орха маньчжурского f-2

Характеристика семян Juglans L.

Вид	Класс развития, %			$K_{ср}$, балл	Жизнеспособность, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
	I	II	III				
			Ботанический сад				
Juglans ailanthifolia Carr.	24	16	60	2,36	76	39	68
J. cinerea L.	27	20	53	2,26	73	32	63
J. cordiformis Maxim.	8	28	64	2,56	92	49	78
J. hindsii (Jeps.) R.E. Smith.	8	36	56	2,48	92	44	74
J. hindsii × J. cinerea	32	20	48	2,16	68	27	58
J. manshurica Maxim. (f–1)	16	24	60	2,44	84	42	72
(f–2)	32	12	56	2,24	68	33	62
J. rupestris Engelm.	20	40	40	2,20	80	32	60
			Ботанический сад Ташкента				
J. ailanthifolia Carr.	4	24	72	2,68	96	58	84
J. cinerea L. (f–1)	0	25	75	2,75	100	63	88
f–2)	28	8	64	2,36	72	42	68
J. cordiformis Maxim. (f–1)	16	12	72	2,56	84	53	78
(f–2)	16	8	76	2,60	84	58	80
J. hindsii (Jeps.) R.E. Smith.	24	12	64	2,40	76	42	70
J. hindsii (Jeps.) R.E. Smith.	16	20	64	2,48	84	45	74
J. major (Torr.)Heller (f–1)	28	8	64	2,36	72	42	68
(f–2)	12	8	80	2,68	88	65	84
J. rupestris Engelm. (f–1)	36	0	64	2,28	64	41	64
(f–2)	28	4	68	2,40	72	46	70
			Ботанический сад Душанбе				
J. californieca Wats.	12	12	68	2,48	80	48	74
J. cinerea L.	24	28	48	2,24	76	32	62
J. cinerea × J. cordiformis	36	24	40	2,04	64	22	52
J. cordiformis Maxim.	20	12	68	2,48	80	48	74
J. hindsii (Jeps.) R.E. Smith.	12	16	72	2,60	88	54	80
J. hindsi × J. higra	24	16	60	2,36	76	39	68
J. mollis Engelm.	12	16	72	2,60	88	54	80
J. regia L.	24	16	60	2,36	76	39	68
J. rupestris Engelm.	16	20	64	2,48	84	45	74
J. rupestris × J. regia	17	33	50	2,33	83	36	67

Примечание. Латинские названия растений даны по А.А. Качалову [8].

– соответственно 48 и 12 сеянцев. У ореха серого f–1 число сеянцев высотой 20 см 75, менее 20 см – 9; у f–2 – соответственно 56 и 8. Подобная закономерность отмечена и у представителей других видов.

На качество семян определенное влияние оказывают условия произрастания маточных растений. Так, например, $K_{ср}$ семян, собранных с ореха серого в Бишкеке, 2,26, а в Ташкенте – 2,36 и 2,75. По-видимому, не в меньшей степени это определяется и генетическими признаками особи. В частности, существенные различия $K_{ср}$ f–1 и f–2 ореха серого, произрастающего в Ташкенте, у первой формы – 2,75, у

второй – 2,36. У гибридного потомства ореха серого × орех сердцевидный $K_{ср}$ равен 2,04, в то время как у материнского растения $K_{ср}$ 2,24, у отцовского – 2,48. В другой комбинации (J. hindsii × J. nigra) семян $K_{ср}$ материнского растения равен 2,60, отцовского – 2,26, гибрида – 2,36. Однако в некоторых комбинациях скрещиваний $K_{ср}$ гибридных семян весьма близок к $K_{ср}$ родительских пар. Например, потомство от скрещиваний J. rupestris × J. regia имеет семена, $K_{ср}$ которых равен 2,33, у отцовских растений он варьирует от 2,20 до 2,48, у материнских $K_{ср}$ составляет 2,36.

Изучение семян представителей разных видов ореха с использованием рентгенографического метода дает возможность выявить их различия по качеству семян в зависимости от условий произрастания, от генетических особенностей особи и на основе этого прогнозировать процент всхожести семян и возможное число будущих сеянцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Рихтер А.А., Ядров А.А.* Грецкий орех. М.: Агропромиздат, 1985. 211 с.
2. *Ядров А.А., Ревин А.А.* О генетическом улучшении ореха грецкого в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. 1989. Вып. 70. С. 42–45.
3. *Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 341 с.
4. *Смирнова Н.Г.* Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.: Наука, 1978. 248 с.
5. *Мухортова Т.Г.* Определение качества семян лаванды методом рентгенографии // Бюл. Никит. ботан. сада. 1988. Вып. 65. С. 52–56.
6. *Максимов А.П., Мухортова Т.Г., Новикова В.М., Кузнецов В.Н.* Биологические особенности и качество семян видов юкка, интродуцированных в Крыму // Раст. ресурсы. 1988. Т. 24, вып. 2. С. 230–237.
7. *Киреева Л.К., Мухортова Т.Г., Купсик Е.Г., Афонина И.А.* Оценка качества семян винограда методом рентгенографии // Садоводство и виноградарство. 1988. № 11. С. 30–31.
8. *Качалов А.А.* Деревья и кустарники. М.: Лесн. пром-сть, 1970. 406 с.

Государственный Никитский ботанический сад, Ялта

SUMMARY

Yadrow A.A., Mukhortova T.G., Dzetsina A.N. **Quality of the seeds of some Juglans speciments**

The paper reports results of qualitative analysis of seeds of 10 species and 4 interspecific hybrids of the genus Juglans which grow under different ecological conditions. The quality of their seeds proved to depend more on the genetic background of an individual plant than on the nearly environment however the environmental conditions were found to considerably effect the quality of seeds as well. Seed viability, germination and vigour were studied. Recommendations are given on the most promising species, cultivars and hybrids in reference to their introduction into cultivation in the Crimea.

УДК 582.739:537.533.35

© В.В. Ворончихин, 1993

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР СЕМЕННОЙ КОЖУРЫ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА MELILOTUS

В.В. Ворончихин

Род Melilotus является одним из немногих мономорфных родов сем. Leguminosae. В то же время вопрос диагностики видов этого малочисленного и сложного рода остается довольно проблематичным. Нами [1] было доказано, что вполне возможно определять виды рода Melilotus "Флоры СССР" по плодам и семенам при отсутствии вегетативных органов и цветков. Как показали дальнейшие исследования, два довольно близких вида – M. albus и M. officinalis – достаточно четко различаются по ультраструктуре поверхности семенной кожуры, что установлено с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) [2].

В предлагаемой работе мы приводит описания ультраскульптуры и ультраструктуры семенной кожуры 6 видов данного рода (из 12 видов "Флоры СССР"). При этом нами были использованы следующие признаки: индекс эпидерма/гиподерма – число клеток эпидермы на одну клетку гиподермы на поперечном срезе: отношение длины клеток гиподермы к длине клеток эпидермы: число слоев гиподермы.

Род Melilotus Mill. Поверхность семян бугорчатая, со слаболопастными бугорками (с отдельными крупными лопастными бугорками), бугорчатая, со своеобразным звездчатым рисунком или ребристо-лопастная.

На поперечном срезе клетки эпидермы удлинены в радиальном направлении: стенки клеток сильно утолщены, заполнены содержимым. Клетки гиподермы на поперечном срезе почти квадратные, округлые или овальные, вытянутые в тангентальном направлении, стенки клеток утолщены. Гиподерма располагается в 1–2 слоя. Индекс эпидерма/гиподерма – 2–4/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:3 – 1:7. Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы сильно сдавлены, смяты или дезинтегрированы, слабо отличаются от слоев эндосперма или почти плавно переходят в эндосперм, иногда эндосперм отсутствует.

M. albus Medik. Поверхность семян представлена округлыми, выпуклыми, плотно расположенными клетками, на которых виден своеобразный звездчатый рисунок, образованный за счет отложений кутикулы (рис. 1, *а*).

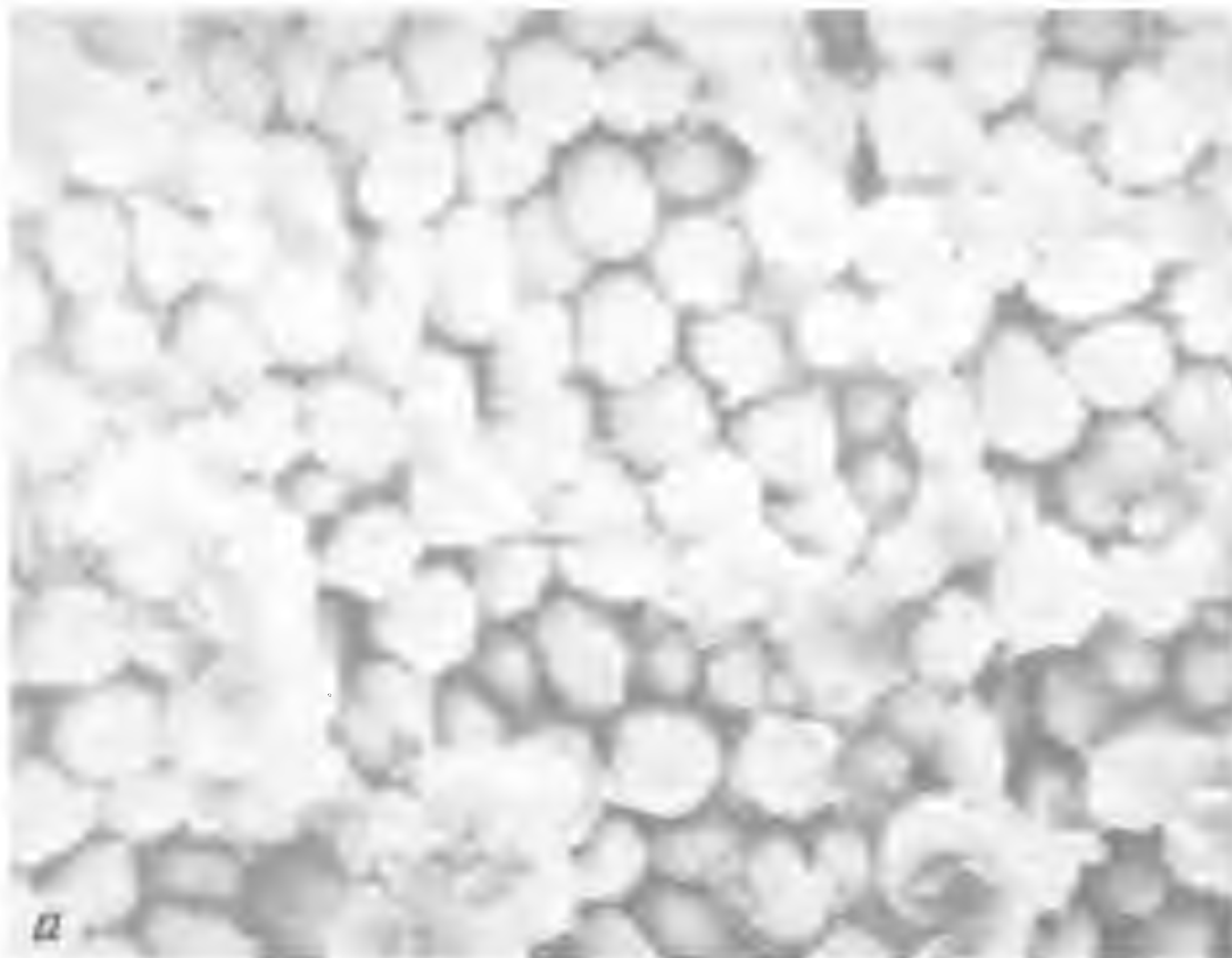
На поперечном срезе клетки эпидермы удлинены в радиальном направлении; стенки клеток утолщены, заполнены содержимым.

Клетки гиподермы на поперечном срезе вытянуты в тангентальном направлении, эллиптические или почти округлые с сильно утолщенными стенками (рис. 1, *б*). Индекс эпидерма/гиподерма – 4/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:3. Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы сильно сдавлены и дезинтегрированы, слабо отличаются от слоев остатков эндосперма, плотно прилегающих к ним.

M. dentatus (Walsdt. et Kit) Pers. Поверхность семян представлена мелкими бугорками и крупными лопостями, покрытыми толстым слоем кутикулы (рис. 2, *а*).

На поперечном срезе клетки эпидермы вытянуты в радиальном направлении, толстостенные, заполнены содержимым.

Гиподерма на поперечном срезе представлена двумя слоями толстостенных клеток, вытянутых в тангентальном направлении (рис. 2, *б*). Индекс эпидерма/гиподерма – 3/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:6. Остатки эндосперма отсутствуют.



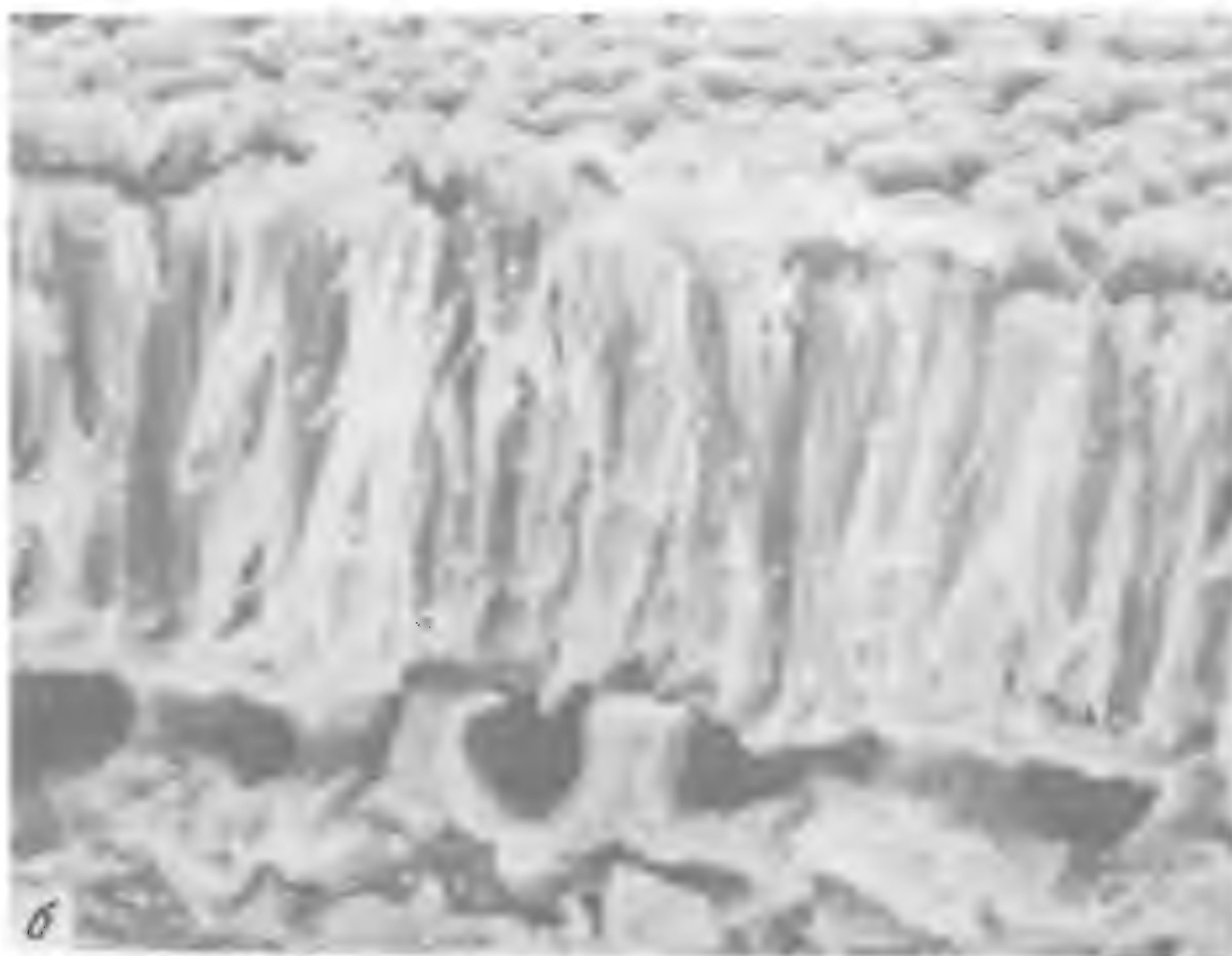


Рис. 1. Melilotus albus
а – поверхность семенной кожуры (×1000), *б* – скол (×750)

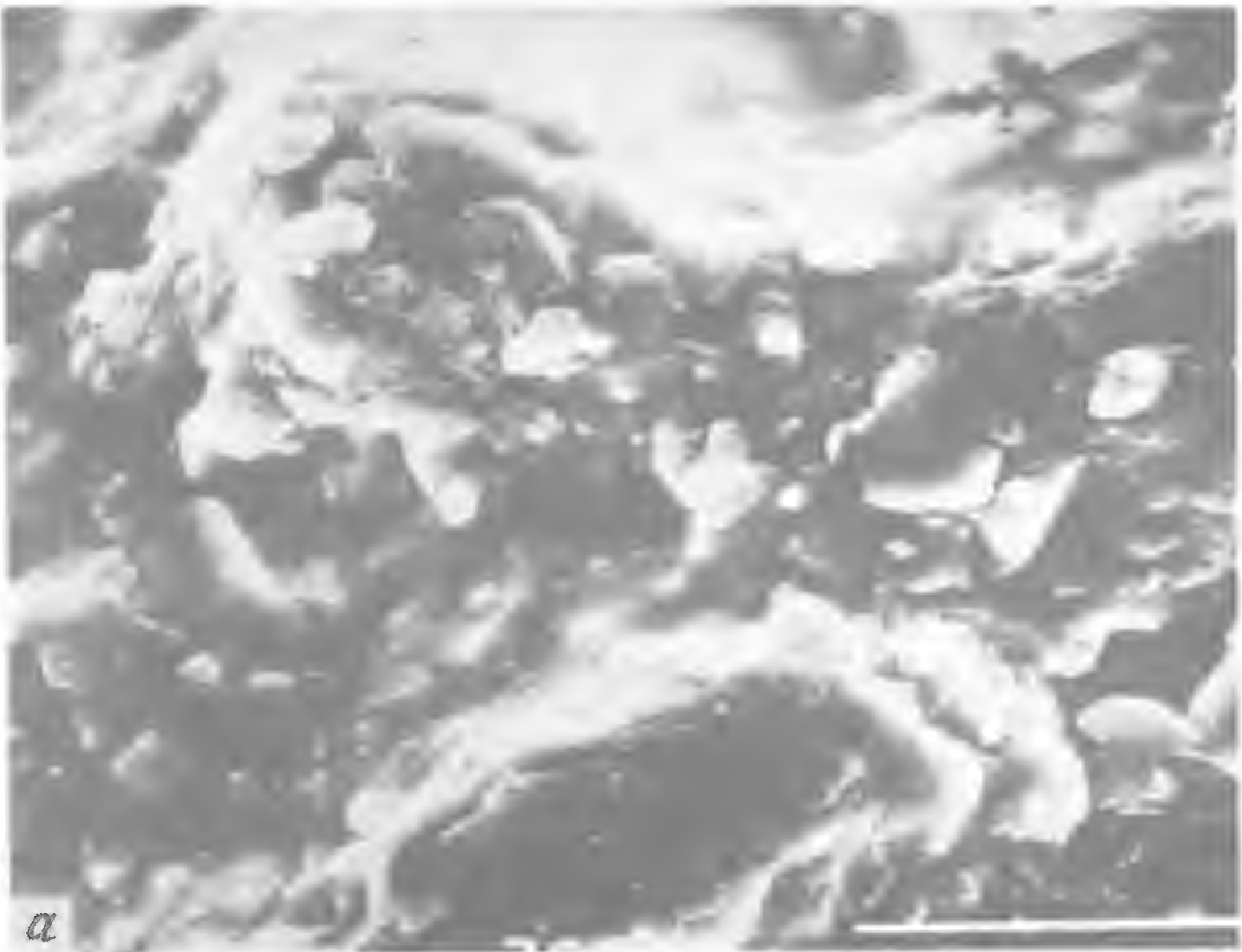




Рис. 2. M. dentatus
а – поверхность семенной кожуры (×750), *5* – скол (×1000)

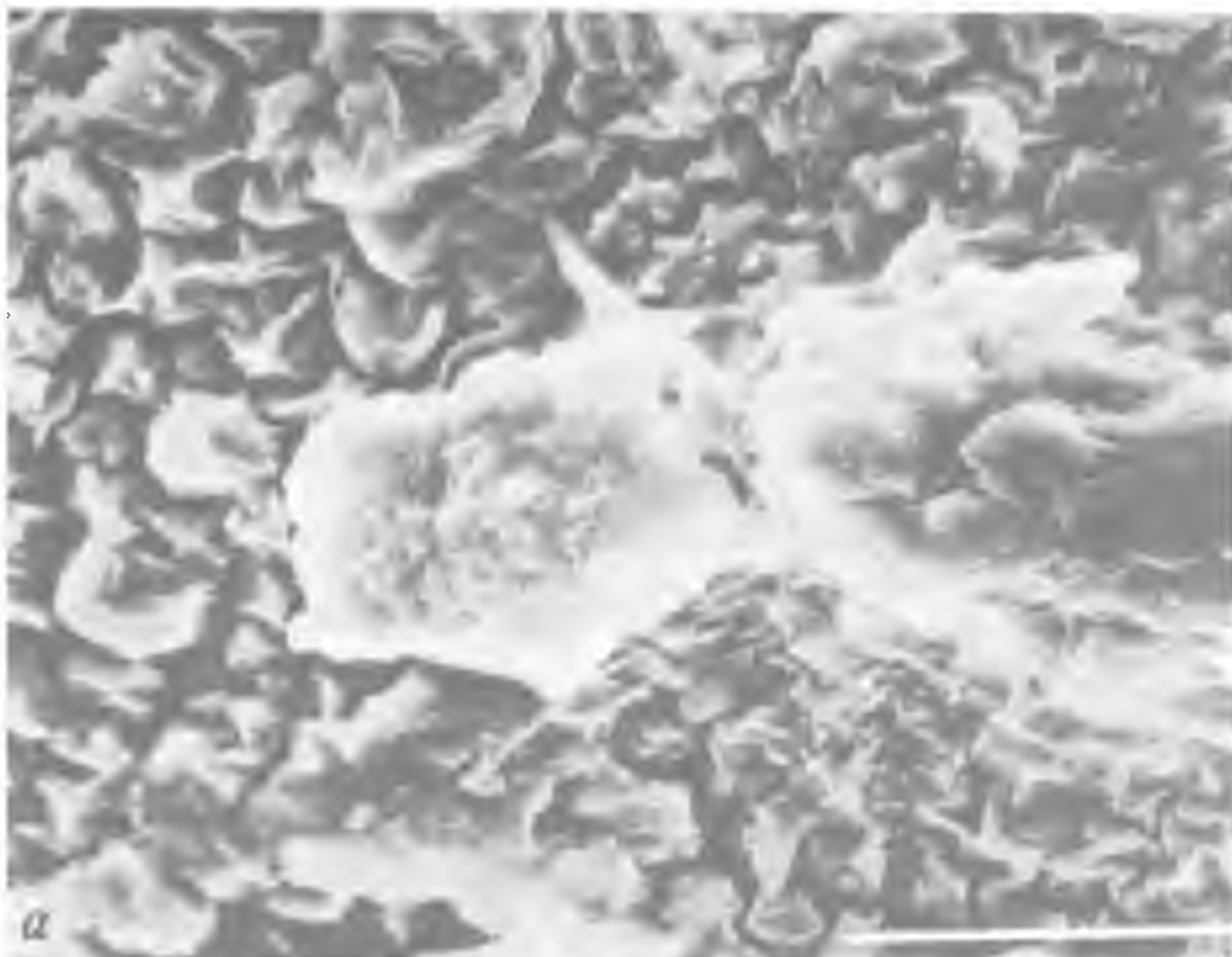




Рис. 3. M. neapolitanus
а – поверхность семенной кожуры (×750), *б* – скол (×1000)

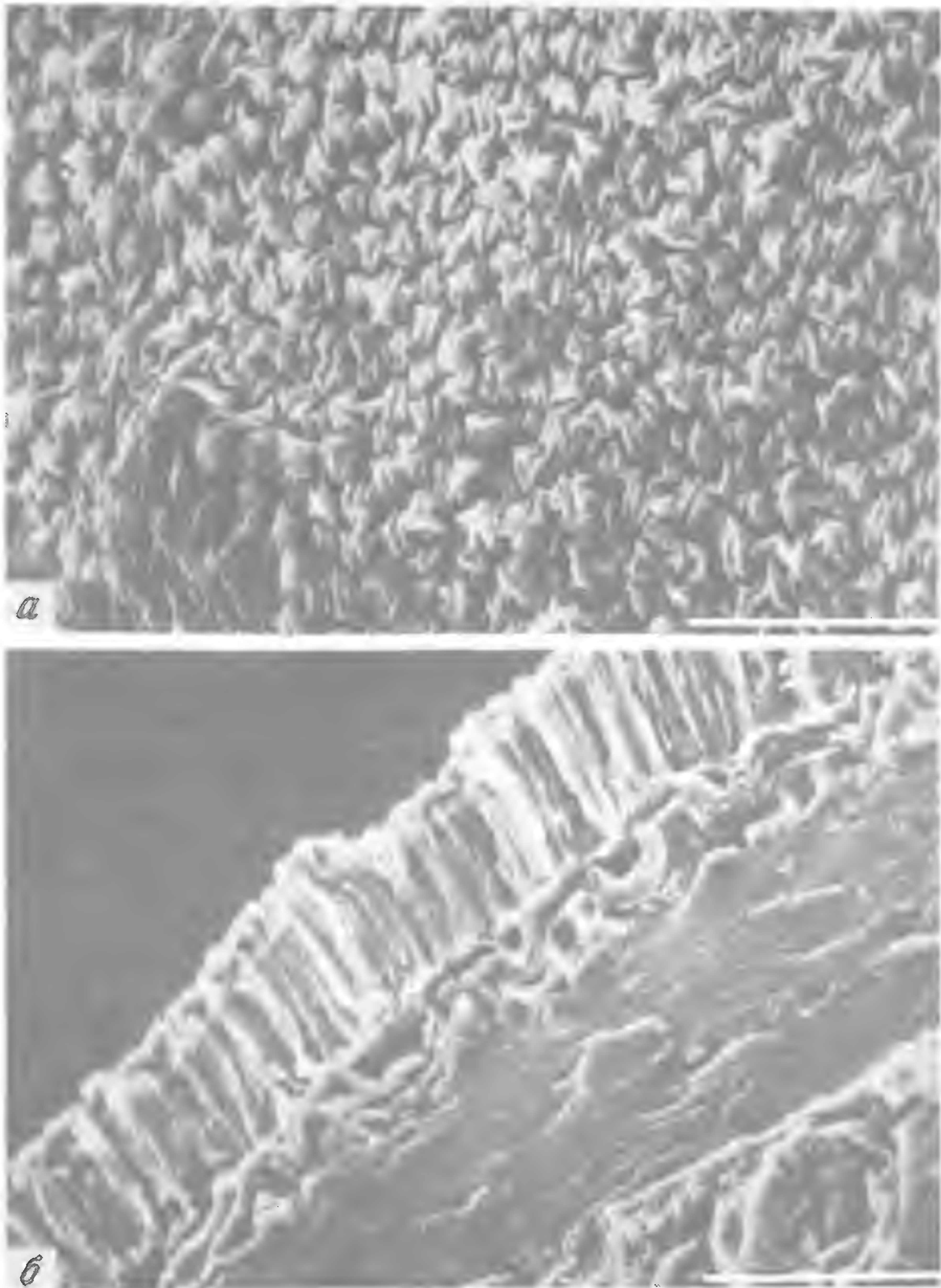


Рис. 4. M. officinalis

а – поверхность семенной кожуры (×1000), *б* – скол (×750), *в* – клетки гиподермы (×6000)

M. neapolitanus Ten. Поверхность семян состоит из мелких ребристо-лопастных клеток (с отдельными крупными бугорками различной формы) (рис. 3, *а*).

На поперечном срезе эпидерма представлена толстостенными клетками, вытянутыми в радиальном направлении.

Клетки гиподермы на поперечном срезе толстостенные, расположены в 2 слоя: верхний слой – клетки округлой формы, толстостенные; нижний слой – клетки эллиптические, вытянутые в тангентальном направлении, толстостенные (рис. 3, *б*).

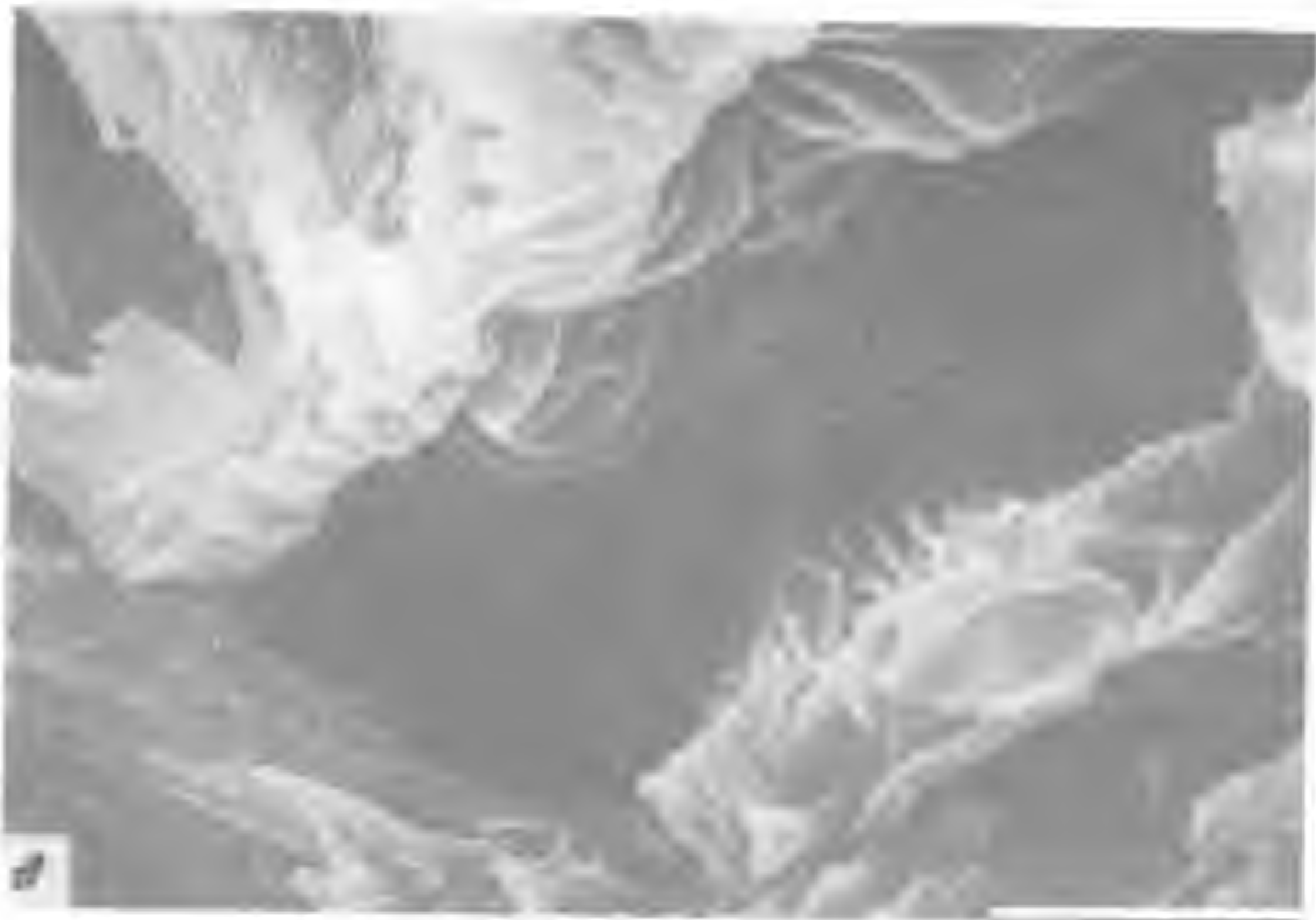


Рис. 4 (окончание)

Индекс эпидерма/гиподерма – 2/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:7. Эндосперм почти отсутствует.

M. officinalis (L.) Pall. Поверхность семян представлена ребристо-лопастными многоугольными клетками, покрытыми толстым слоем кутикул, в местах сочленения лопастей эпидермальных клеток кутикула почти отсутствует (рис. 4, *а*).

На поперечном срезе клетки эпидермы вытянуты в радиальном направлении, с довольно толстыми стенками, заполнены содержимым.

Клетки гиподермы на поперечном срезе вытянуты в тангентальном направлении или почти округлые, стенки клеток сильно утолщены (рис. 4, *б*, *в*). Индекс эпидерма/гиподерма – 3/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:4. Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы смяты и почти плавно переходят в эндосперм.

M. polonicus (L.) Pall. Поверхность семян редкобугорчатая. Бугорки различной формы и размеров.

На поперечном срезе клетки эпидермы удлинены в радиальном направлении; стенки клеток утолщены, заполнены содержимым.

Гиподерма на поперечном срезе представлена 2 слоями толстостенных клеток, удлиненных в тангентальном направлении. Индекс эпидерма/гиподерма – 3/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:6. Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы сильно смяты и дезинтегрированы.

M. wolgicus Poir. Поверхность семян представлена мелкими округлыми бугорками (рис. 5, *а*).

Клетки эпидермы на поперечном срезе вытянуты в радиальном направлении, толстостенные, заполнены содержимым (рис. 5, *б*).

Гиподерма на поперечном срезе представлена двумя слоями толстостенных, овальных, вытянутых в тангентальном направлении клеток (рис. 5, *б*). Индекс

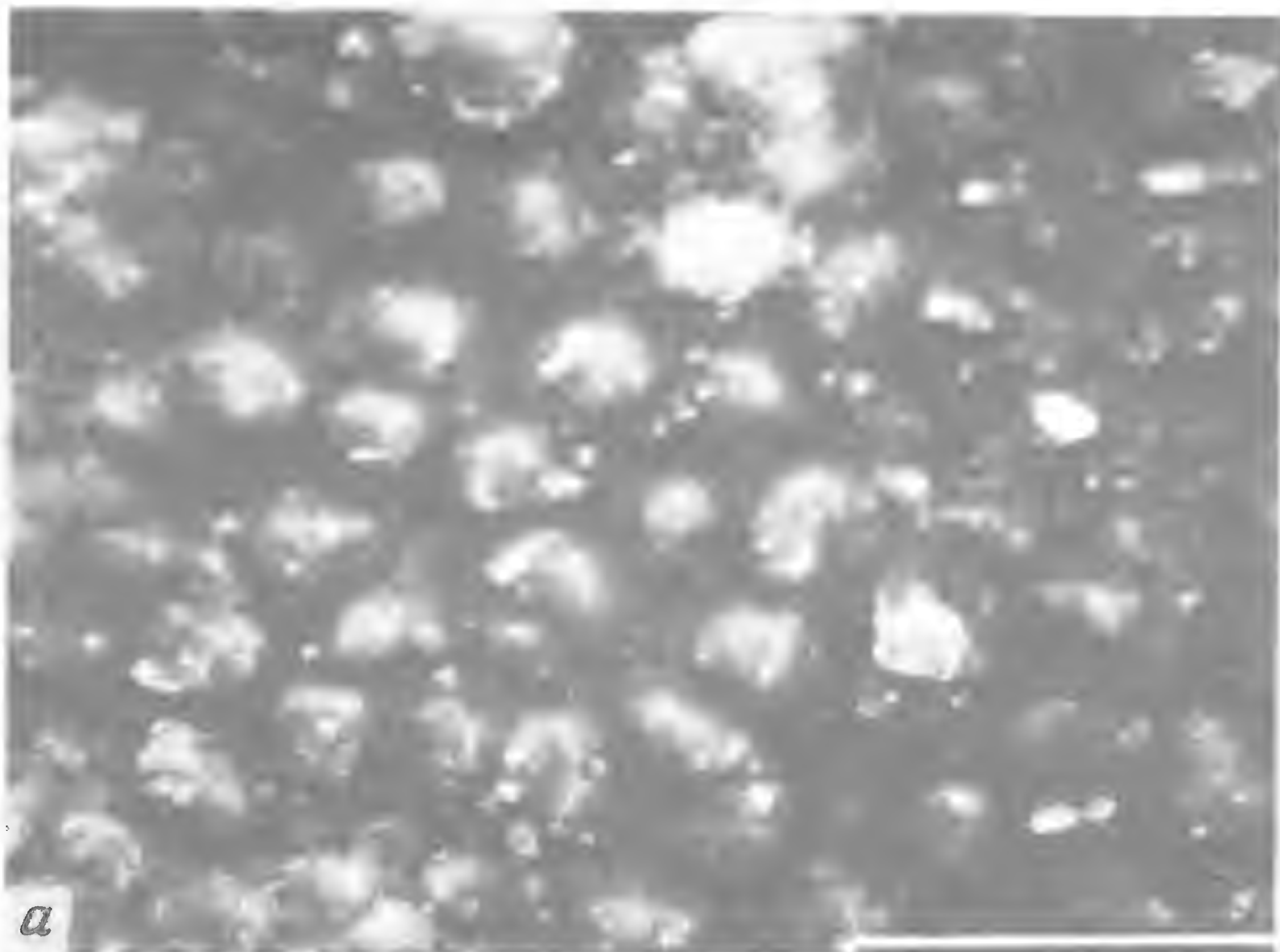




Рис. 5. M. wolgicus
а – поверхность семенной кожуры (×1000), *б* – скол (×500)

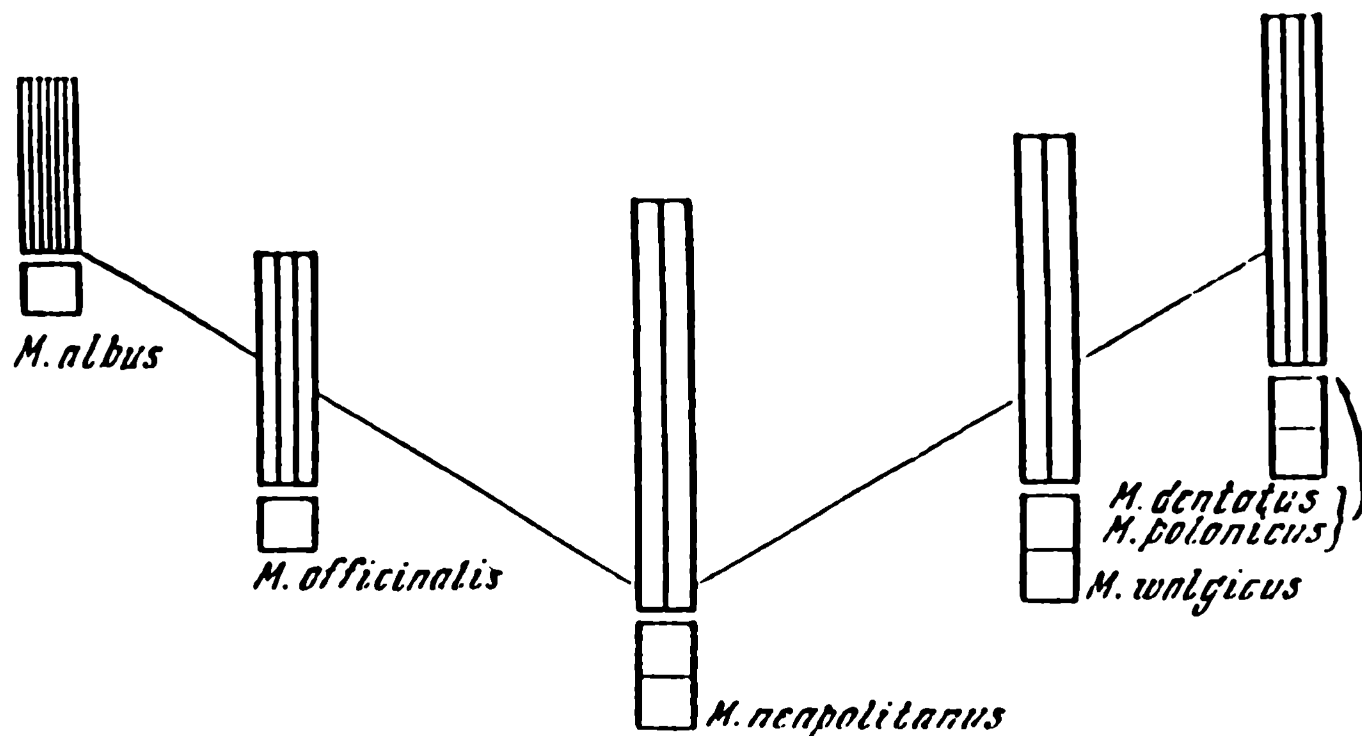


Рис. 6. Схема возможных направлений специализации структур семенной кожуры у видов рода Melilotus

эпидерма/гиподерма – 2/1. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1 : 6. Эндосперм почти отсутствует.

Наше исследование показало, что все изученные нами виды рода Melilotus четко различаются по ультраскульптуре поверхности семенной кожуры. У представителей данного рода наблюдаются 1–2 слоя гиподеры, причем клетки верхнего слоя отличаются от клеток нижнего слоя по форме.

На основании полученных нами результатов мы попытались определить возможные направления трансформации структур семенной кожуры, пользуясь следующими критериями: 1) индекс эпидерма–гиподерма, 2) отношение длины клеток гиподермы к длине клеток эпидермы [3].

Мы считаем, что специализация структур семенной кожуры у представителей данного рода возможна в следующих направлениях:

1) сокращение слоев гиподермы от 2 до 1,

2) увеличение индекса эпидерма/гиподерма,

3) уменьшение отношения длины клеток гиподермы к клеткам эпидермы.

Схема возможных направлений специализации структур семенной кожуры представителей рода Melilotus приведена на рис. 6.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ворончихин В.В.*, *Базилевская Н.А.* Определение сорных видов рода Melilotus Adans. по плодам и семенам // Вестн. МГУ. Биология. Почвоведение. 1974. № 4. С. 30–37.
2. *Ворончихин В.В.* Диагностическое значение признаков спермодермы у видов рода Melilotus // Бюл. Гл. ботан. сада. 1990. Вып. 158. С. 80–82.
3. *Ворончихин В.В.* Анатомия и ультраструктура семенной кожуры представителей рода Vicia // Бюл. Гл. ботан. сада. 1991. Вып. 160. С. 42–45.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

SUMMARY

Voronchihkin V.V. **Specialization in the structure of the seed coat of representatives of the genus Melilotus Mill.**

The paper presents the results of the studies of the seed coat of 6 species of the genus Melilotus Mill. and the pattern of possible trends in its specialization.

УДК 58.006:65.012.63

© Л.П. Вавилова, А.С. Демидов, 1993

СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ

Л.П. Вавилова, А.С. Демидов

21 января 1992 г. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН состоялась Учредительная конференция представителей ботанических садов, расположенных на территории Российской Федерации, с целью создания Совета ботанических садов России. В работе конференции приняло участие 40 человек (13 директоров ботанических садов, 27 специалистов) из 16 ботанических садов ГБС РАН, БИН РАН, Центрального сибирского ботанического сада РАН, ботанического сада-института КНЦ РАН, ботанического сада Института биологии Коми филиала УрО РАН, ботанического сада-института УрО РАН (Уфа), ботанического сада Института биологии СО РАН (Якутск) и ботанических садов госуниверситетов: Томского, Саратовского, Московского, Самарского, Казанского, Воронежского, а также ботанического сада Горского сельскохозяйственного института (Владикавказ), ботанического сада НПО "Нива Ставрополья".

С вступительным словом к участникам конференции обратился член-корреспондент РАН Л.Н. Андреев. Он отметил, что для сближения и объединения научной и практической деятельности ботанических садов в 1952 г. при ГБС АН СССР был создан Совет ботанических садов СССР (СБС). В 1963 г. утверждено Положение о СБС СССР, согласно которому он являлся центром, координирующим научно-исследовательскую работу всех ботанических садов страны. С 1964 г. на СБС были возложены функции Научного совета по проблеме "Интродукция и акклиматизация растений".

В настоящее время в России 56 ботанических садов, 12 из них находятся в ведении Российской академии наук, ее региональных отделений и научных центров, 13 – университетов, 7 – сельскохозяйственных и лесных институтов, 2 – Госкомитета по лесному хозяйству, остальные – разной подчиненности. СБС СССР в своей деятельности опирался на региональные Советы, организованные по территориальному признаку. Л.Н. Андреев высказал пожелание создать на базе ботанических садов, расположенных на территории Российской Федерации, Совет ботанических садов России (СБСР), сохранив региональную структуру Совета и постоянные комиссии по основным научным направлениям деятельности ботанических садов.

В прениях по проекту Положения о Совете ботанических садов России, его структуре (региональные советы, постоянные комиссии) и обращению к Президенту России выступили многие участники конференции.

Синадский Ю.В. (ГБС РАН) высказал мнение, что в структуре СБСР обязательно должны функционировать комиссии и проинформировал присутствующих, что следующее совещание комиссии по защите растений-интродуцентов состоится в 1993 г. во Львове или Литве.

И.Ю. Коропачинский (ЦСБС СО РАН, Новосибирск) подчеркнул, что основной задачей СБСР является организация и проведение совместных экспедиций, издание

публикаций, проведение конференций, семинаров и школ, обмен новым растительным материалом. Предложил включить в состав Совета молодых, активно работающих специалистов и заменить ежегодный отчет о работе ботанических садов кратким отчетом или информационными справками.

В своем выступлении Чернов И.А. (Ботанический сад Казанского госуниверситета) отметил важность существования Совета ботанических садов и необходимость его деятельности для выживания садов в наше нелегкое время. Он поддержал мнение об организации постоянно действующих комиссий и предложил предусмотреть особый статус для ботанических садов независимо от ведомственной принадлежности, об установлении общего порядка их финансирования из бюджета России, республик, областей.

Как отметил Ю.С. Смирнов (БИН РАН), ботанические сады финансируются в основном за счет научной тематики, поэтому с помощью Совета необходимо решить вопрос о целевом финансировании содержания экспозиционного и коллекционного фондов.

М.А. Кудряшов – генеральный директор Ассоциации ботанических садов и биологических учреждений России – рассказал о ее проблемах и задачах, основные из которых – коммерческая деятельность и научный туризм. Учредителями ассоциации выступили Казанский университет, НИИ биологии Ростовского университета и коммерческий банк Минвуза России, зарегистрирована она в октябре 1991 г. На сегодня ее членами являются около 20 учреждений.

В.Н. Былов (ГБС РАН) предложил принять за основу Положение о СБСР, в структуре предусмотреть комиссии по основным тематическим направлениям, а также создать новую – по вопросам экономической и финансовой деятельности ботанических садов.

Г.Н. Андреев (Ботанический сад-институт КНЦ РАН) поддержал создание СБСР, считая необходимым целевое финансирование не только коллекционных и экспозиционных фондов, но и заповедных и парковых территорий ботанических садов.

В своем выступлении Е.А. Николаев (Ботанический сад Воронежского госуниверситета) отметил, что организация СБСР – необходимое условие нормального существования ботанических садов в настоящее время, кроме того, при Совете следует создать коммерческую структуру (центр, малое предприятие, кооператив), которая могла бы заниматься вопросами дополнительного финансирования ботанических садов.

В.П. Мищуров (Ботанический сад Института биологии Коми филиала УрО РАН) высказал мысль о том, что объединяющая сила ботанических садов – это СБСР и финансирование ботанических садов независимо от их ведомственной принадлежности. Он предложил объединить комиссии по лекарственным растениям и новым кормовым культурам в единую комиссию по коммерческой деятельности ботанических садов.

В.С. Новиков (Ботанический сад МГУ) считает, что надо сохранить ту идею, которая была заложена изначально при образовании СБС СССР – добровольное объединение коллективов ботанических садов независимо от ведомственной принадлежности. Поддерживая создание комиссии по коммерческой деятельности, он рекомендовал отразить в Положении необходимость усиления работы с коллекционными фондами, оказания методической помощи в просветительской деятельности в ботанических садах.

Идею создания коммерческого центра при СБСР одобрил и Б.Н. Головкин (ГБС РАН). Основную задачу этого центра он видит, во-первых, в обмене информаций о составе коллекций и наличии дубликатных растений в питомниках; во-вторых, в сборе информации о формах организации коммерческой деятельности в садах. Он считает, что необходим обмен опытом и одновременно контроль за коммерческой дятельностью ботанических садов.

Важность и своевременность образования СБСР подчеркнула в своем выступлении В.А. Морякина (Сибирский ботанический сад Томского госуниверситета). Она внесла предложение выделить в Положении особую роль и значение ботанических садов как спасителей генофонда земного шара.

А.С. Демидов (ГБС РАН) предложил считать конференцию Учредительной, а представленные на ней ботанические сады – учредителями СБСР и обратился от имени конференции к другим ботаническим садам России, не приславшим своих представителей, с просьбой рассмотреть вопрос о вхождении в состав СБСР; избрать председателем СБСР директора ГБС РАН члена-корреспондента РАН Л.Н. Андреева; созвать конференцию по объединению в Ассоциацию ботанических садов бывшего СССР.

Вавилова Л.П. (ГБС РАН) ознакомила с предложениями по Положению и структуре Совета, которые предварительно поступили от ботанических садов.

После обсуждения, с учетом высказанных предложений и замечаний, было принято решение утвердить Положение о Совете ботанических садов России, считать проведенное совещание Учредительной конференцией, а также информировать ботанические сады, расположенные на территории Российской Федерации, о создании Совета ботанических садов России.

Председателем Совета ботанических садов России единогласно избран член-корреспондент РАН Л.Н. Андреев, который внес предложения по структуре и персональному составу Совета. Участники конференции согласились с этими предложениями. Было решено образовать пять региональных Советов ботанических садов России.

Регион	Региональный ботанический сад	Председатель
Северо-Запад европейской части России	Ботанический сад Ботанического института РАН, Санкт-Петербург	к.б.н. Ю.С. Смирнов
Центр европейской части России	Ботанический сад Московского государственного университета	чл.-корр. РАН В.Н. Тихомиров
Северный Кавказ	Ботанический сад НПО "Нива Ставрополья", г. Ставрополь	к.б.н. Д.С. Дзыбов
Урал и Поволжье	Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург	чл.-корр. РАН С.А. Мамаев
Сибирь и Дальний Восток	Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск	чл.-корр. РАН И.Ю. Коропачинский

Представители ботанических садов России приняли также Постановление Учредительной конференции и обращение к Президенту Российской Федерации Б.Н. Ельцину.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Учредительной конференции представителей ботанических садов Российской Федерации

Участники конференции ботанических садов Российской Федерации, проведенной 21 января 1992 г. в Москве в Главном ботаническом саду РАН, отмечают все возрастающую роль ботанических садов в выполнении важнейших исследований в области интродукции и акклиматизации растений, охраны и обогащения растительного мира, пропаганды ботанических знаний, эстетического воспитания населения.

В целях координации научной и просветительской деятельности ботанических садов на территории Российской Федерации участники конференции постановили:

1. Создать Совет ботанических садов России из представителей ботанических садов Российской академии наук, университетов, учебных заведений и других организаций.

Совету ботанических садов России периодически проводить сессии для обсуждения основных направлений деятельности, программ и планов научно-исследовательских работ ботанических садов с целью их координации, оказания научно-методической помощи ботаническим садам и т.д.

2. Одобрить Положение о Совете ботанических садов России и его структуру.

3. Избрать Совет ботанических садов России. Для осуществления текущей работы между сессиями СБСР избрать бюро.

4. Просить Отделение общей биологии РАН:

4.1. Утвердить Положение, структуру и состав Совета ботанических садов России.

4.2. Возложить на Совет ботанических садов России функции Научного совета по проблемам интродукции и акклиматизации растений.

5. Информировать ботанические сады, расположенные на территории Российской Федерации, о создании Совета ботанических садов России и просить сообщить о своем решении войти в состав этого Совета.

6. Одобрить текст обращения участников Учредительной конференции к Президенту России Б.Н. Ельцину, а также принять меры к его публикации.

7. Поручить бюро СБСР выступить с инициативой о проведении учредительной конференции по организации Ассоциации ботанических садов в рамках бывшего Совета ботанических садов СССР.

Принято единогласно

21 января 1992 г.
Москва, ГБС РАН

ПРЕЗИДЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Б.Н. ЕЛЬЦИНУ

ОБРАЩЕНИЕ

участников Учредительной конференции ботанических садов России

Крайне тяжелое материальное и финансовое положение, в котором оказались ботанические сады Российской Федерации в связи с общей нестабильной экономической обстановкой в стране, вынуждает нас обратиться непосредственно к Вам. Создавшаяся неопределенность положения ботанических садов как научных и расте-

ниеводческих учреждений ставит под угрозу дальнейшее выполнение ими важнейших для человечества исследований в области сохранения биологического разнообразия, поддержания природного равновесия и обогащения растительных ресурсов.

Перед ботаническими садами стоят большие задачи по изучению и освоению растений природной флоры, ресурсы которой с каждым днем интенсивно убывают в связи с их нерациональной эксплуатацией, а также хозяйственной деятельностью человека, разрушающей природное экологическое равновесие.

Ботанические сады вносят весомый вклад в улучшение социальных условий жизни. Сады осуществляют подбор ассортимента растений, наиболее устойчивых к воздействию тех или иных промежуточных выбросов, для рекультивации техногенных территорий, для оздоровления окружающей среды и т.д.

Можно с уверенностью сказать, что в эпоху урбанизации, изменения экологической обстановки, приводящих к катастрофическим нарушениям зеленого покрова нашей планеты, значение ботанических садов как центров обогащения природы, глубокого всестороннего изучения и сбережения растений, разработки научных основ фитомелиорации, озеленения, охраны и улучшения окружающей среды будет неуклонно возрастать. В принятой XIV Международным ботаническим конгрессом резолюции записано: "Отмечая огромное значение ботанических садов как научных и культурных центров, а также большую просветительскую деятельность, сознавая их важность для сохранения растений путем создания коллекций живых растений, XIV МБК призывает официальных лиц во всех странах поддерживать и развивать ботанические сады".

К сожалению, в нашей стране до сих пор нет законодательства, упорядочивающего государственное и общественное отношения к ботаническим садам как уникальным хранилищам богатств природной флоры.

В связи с этим мы считаем необходимым:

1. Предусмотреть в законодательстве, регулирующем проблему землепользования, создание особо охраняемых территорий ботанических садов с принятием актов о закреплении земли за ботаническими садами навечно. Передать ботаническим садам земельные участки, которые они занимали на 1 января 1992 года, а также земельные площади, принадлежащие ботаническим садам в качестве научных станций, опорных пунктов, экспериментальных хозяйств и другие, на правах федеральной собственности, не подлежащих приватизации.

2. Предусмотреть в законодательном порядке особую охрану всех объектов, находящихся на территории ботанических садов, как имеющих непреходящую ценность мирового значения.

3. Освободить ботанические сады от уплаты налогов на занимаемые ими земельные площади, а также от налогов, сборов и пошлин, в том числе на валютные средства, получаемые от внешнеэкономической деятельности, с направлением этих средств на развитие научной деятельности и укрепление материально-технической базы ботанических садов.

4. Министерствам и ведомствам Российской Федерации предусмотреть приоритетное целевое финансирование на содержание коллекционных фондов растений, проведение научных исследований ботаническими садами и развитие их материально-технической базы.

5. Местным органам государственного управления предусматривать в местных бюджетах специальные средства на содержание, уход за растениями и охрану территории ботанических садов независимо от их ведомственной подчиненности и учитывать в планах градостроительства выделение земельных площадей для создания новых ботанических садов и буферных зон вокруг них, исключая эти территории из перспективного промышленного и социального строительства.

SUMMARY

Vavilova L.P., Demidov A.S. **Council of Russian Bitanical Gardens**

The Constituent Conference of representatives of the botanical gardens located on the territory of Russia was held in the Main Botanical Garden RAS (Moscow) on January 12, 1992. The Council of the botanical gardens of Russia consisting of 56 botanical gardens was found. The structure of the Council was approved. Proffessor L.N. Andreev the Director of the Main Botanical Garden RAS was elected Chairman of the Assotiation. An appeal to the President of the Russian Federation was adopted at the Conference.

УДК 65.012.63

© И.А. Иванова, А.С. Демидов, 1993

АССОЦИАЦИЯ ЕВРО-АЗИАТСКИХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

И.А. Иванова, А.С. Демидов

Нарушение многолетних научных связей между ботаническими учреждениями, входившими ранее в состав Совета ботанических садов СССР, вызвало глубокую озабоченность специалистов и послужило основанием для проведения Учредительной конференции для создания новой организации, которая способствовала бы их объединению.

Учредительная конференция проходила 2 апреля 1992 г. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН. В ней приняли участие 58 ботаников, интродукторов, физиологов растений и других специалистов из 36 ботанических учреждений Беларуси, Грузии, Казахстана, Кыргызстана, Латвии, Российской Федерации, Таджикистана, Украины и Эстонии.

Открывая конференцию, директор ГБС, вице-президент МАБС, член-корреспондент РАН Л.Н. Андреев отметил, что в сегодняшней нелегкой экономической ситуации можно выжить, только объединив свои усилия. В этом году исполняется 40 лет со дня образования Совета ботанических садов СССР, деятельность которого доказала необходимость подобной организации.

Затем директор Центрального ботанического сада АН Беларуси член-корреспондент АНБ Е.А. Сидорович, единогласно избранный председателем, предоставил слово А.С. Демидову (ГБС РАН) для информации о прошедшей в январе 1992 г. Учредительной конференции Совета ботанических садов России. После этого выступил Л.Н. Андреев с докладом об основных принципах Устава создаваемой организации, которая будет входить в МАБС как ее отделение. Л.Н. Андреев подчеркнул, что Устав должен быть четким и кратким, и предложил начать обсуждение проекта Устава и провести эту работу в доброжелательной обстановке.

В обсуждении проекта Устава приняли участие М.А. Гоголишвили (ЦБС АН Грузии, Тбилиси), В.Н. Былов (ГБС РАН, Москва), В.С. Новиков (Ботанический сад МГУ, Москва), А.К. Скворцов (ГБС РАН, Москва), Г.Н. Андреев (Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского НЦ РАН, Кировск), А.В. Звиргзд (ЦБС АН Латвии, Саласпилс), Ю.В. Синадский (ГБС РАН, Москва), К.Н. Нимаджанова (Ботанический сад ТГУ, Душанбе), З.К. Клименко (Государственный Никитский ботанический сад, Ялта), Т.М. Черевченко (ЦБС АН Украины, Киев), С.В. Чекалин (ГБС АН Республики Казахстан, Алма-Ата), А.З. Глухов (Донецкий ботанический сад АН Украины), Д.С. Дзыба (Ставропольский ботанический сад), В.А. Морякина (Сибирский ботанический сад ТГУ, Томск), Е.А. Николаев (Ботанический сад ВГУ, Воронеж), Ю.С. Смирнов (Ботанический сад БИН РАН, Санкт-Петербург), С.А. Ма-

маев (Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург), Е.А. Сидорович (ЦБС АН Беларуси, Минск).

Были высказаны предложения дополнить Устав пунктами, касающимися вопросов защиты растений и карантинной службы, охраны генофонда природной флоры, совместных ботанических экспедиций и долевого их финансирования странами-участницами, подготовки нового поколения работников – квалифицированных научных кадров, которые продолжили бы существующие традиции научно-просветительской работы. Указывалось на необходимость постоянно обмениваться делектусами, каталогами, информацией о коллекционных фондах, научных и практических достижениях, используя для этих целей страницы "Бюллетеня Главного ботанического сада", а также краткими ежегодными отчетами. Выступавшие подчеркивали, что в настоящее время очень остро стоит проблема охраны и обогащения дикорастущей и культурной флоры Евро-Азиатского региона, в связи с чем создаваемая ассоциация должна иметь право обращаться в правительственные организации вплоть до глав правительств государств – членов этой ассоциации.

Многие участники конференции поднимали вопрос о финансировании деятельности ассоциации внесением членских взносов. Но его не стали пока обсуждать из-за общей нестабильности в странах, представители которых участвовали в работе конференции.

В результате делового обсуждения, учитывая необходимость тесного международного сотрудничества, участники Учредительной конференции единогласно пришли к решению образовать Ассоциацию Евро-Азиатских ботанических садов (АЕАБС) – добровольный союз равноправных ботанических садов Евро-Азиатского региона.

Главной задачей Ассоциации следует считать содействие развитию научных контактов между ботаническими садами, расположенными на территории Евро-Азиатского региона, выполнению исследований, программ и проектов, представляющих взаимный интерес, проведению экспедиционных работ, международного обмена семенным и посадочным материалом и научной информацией, а также подготовке квалифицированных кадров.

Были одобрены организационные структуры, цели и направления деятельности АЕАБС, изложенные в докладе члена-корреспондента РАН Л.Н. Андреева об Основных принципах Устава Ассоциации Евро-Азиатских ботанических садов.

Председателем Ассоциации Евро-Азиатских ботанических садов был избран директор ГБС РАН член-корреспондент РАН Л.Н. Андреев, а исполнительным директором и ученым секретарем – кандидаты биологических наук А.С. Демидов и Л.П. Вавилова.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (г. Москва) был утвержден юридическим адресом Ассоциации с последующей ее регистрацией.

Закрывая Учредительную конференцию, Е.А. Сидорович поблагодарил ее участников за активную работу и, выразив общее мнение, дирекцию ГБС РАН за инициативу проведения этой конференции и хорошую ее организацию.

Исполнительная дирекция Ассоциации разослала в региональные Советы ботанических садов и ведущие ботанические сады отдельных государств проект Устава АЕАБС (с учетом состоявшегося обмена мнениями) и информационное письмо о решении Учредительной конференции с просьбой делегировать своих представителей в состав Правления Ассоциации. После обсуждения на местах и утверждения на сессии Устав АЕАБС будет опубликован на страницах "Бюллетеня Главного ботанического сада".

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

SUMMARY

Ivanova I.A., Demidov A.S. **Euro-Asian Association of the Botanical Gardens**

The Association of Euro-Asian botanical gardens was established at the Constituent Conference held in the Main Botanical Garden of RAS (Moscow) of representatives of the botanical gardens which had constituted the former USSR Council of botanical gardens. The major task of the Association is the development of scientific contacts between the botanical gardens of the Euro-Asian region, fulfilment of joint programmes, projects, expeditions, exchange of seed and living plant material, training of highly qualified specialists. Professor L.N. Andreev the Director of the Main Botanical Garden has been elected the Chairman of the Association, and MBG RAS has been approved as the legal address of the Association.

УДК 65.012.63(470.6) © А.С. Демидов, Ю.Н. Карпун, А.К. Чикалина, 1993

В СОВЕТЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

А.С. Демидов, Ю.Н. Карпун, А.К. Чикалина

С 1 по 4 октября 1991 г. в поселке Гончарка Гиагинского района Краснодарского края состоялось Всесоюзное совещание "Итоги и перспективы создания дендрологических коллекций в степной зоне", посвященное 20-летию дендропарка "Гиагинский". Совещание было организовано Региональным советом ботанических садов Северного Кавказа совместно с ботаническим садом "Белые ночи" (г. Сочи) и дендропарком "Гиагинский". В его работе приняли участие 56 специалистов из 22 ботанических садов, ботанических институтов, университетов и других научно-исследовательских и растениеводческих учреждений (ГБС РАН, БИН РАН, Донецкий ботанический сад АН Украины, Ставропольский ботанический сад, Мангышлакский ботанический сад АН Казахстана, ботанический сад "Белые ночи", Институт ботаники АН Молдовы, Львовский лесотехнический институт, дендропарк "Гиагинский" и др.).

На совещании рассмотрены вопросы по созданию дендрологических коллекций в степной зоне, антропогенным изменениям растительного покрова (мониторинг, оценка, прогнозирование), научным основам интродукции растений в условиях промышленной среды (в том числе по биологической рекультивации) и др.

С сообщением об истории становления, профиле работы совхоза "Гиагинский" выступил его директор П.В. Букреев, инициатор и руководитель создания ландшафтно-декоративного дендропарка "Гиагинский".

Доклад "Итоги и перспективы интродукции древесных растений в дендропарке "Гиагинский" представил Ю.Н. Карпун – научный куратор дендропарка. Дендропарк "Гиагинский" расположен в степной зоне северо-западной части Предкавказья. Его площадь вместе с прудами 80 га. Первые посадки произведены в марте 1970 г. В дендропарке три изолированных участка – Центральный (12 га под насаждениями), Березовый (4 га) и Дальний (22 га). На участке "Центральный" размещена основная часть видового и формового разнообразия древесных растений. Коллекция древесных насчитывает около 350 таксонов, относящихся к 124 родам из 57 семейств. Деревья и кустарники в дендропарке высажены разновеликими однопородными и смешанными группами, сочетающимися с полянами.

Предварительное подведение итогов интродукции показало, что наиболее устойчивыми из инорайонных видов оказались североамериканские растения, затем виды из континентального Китая, Японии и Гималаев. Подготовлен список растений, перспек-

тивных для интродукции в условиях дендропарка "Гиагинский", насчитывающий 801 вид, разновидность и культиваров из 273 родов 101 семейства. В настоящее время дендропарк следует рассматривать как семенную базу многих местных и интродуцированных пород. Намечено создание экспозиций естественной степной растительности и интродукция водных растений (лотос, нимфеи) в водоемы дендропарка. В 1991 г. выпущен путеводитель по дендрологическому парку "Гиагинский" объемом 1,8 печатного листа.

С.В. Бучман (Кавказский филиал ВНИИЛМ, г. Сочи) выступил с докладом "Перспективные хвойные породы для дендропарка "Гиагинский". Автором дана характеристика климатических и эдафических условий дендропарка; обобщен опыт интродукции основных родов хвойных растений и предложен список видов, перспективных для интродукции в дендропарке "Гиагинский".

По программе совещания заслушаны 24 доклада и сообщения. Интересные доклады были представлены Д.С. Дзыбовым "Условия и задачи создания сети ботанических садов в степном Предкавказье", А.К. Поляковым "Экологический потенциал интродукции древесных растений на юго-востоке Украины", Р.В. Кармазиным "Меженецкий дендропарк – старинный очаг интродукции экзотов на Львовщине", А.К. Чикалиной "О перспективности интродукции почвопокровных можжевельников", А.С. Демидовым "Комплектование коллективных фондов ботанических садов как ботанико-географическая проблема" и др.

Участники совещания ознакомились с коллекциями всех трех участков дендропарка и совершили ботанические экскурсии на плато Лагонаки и в Гузерипль.

По материалам совещания издан специальный выпуск Бюллетеня ботанического сада "Белые ночи", в котором опубликованы 58 докладов, и принято решение.

Участники совещания поздравили коллектив совхоза "Гиагинский" с 20-летием дендропарка и выразили глубокую благодарность оргкомитету и администрации совхоза за четкую организацию и проведение этого совещания.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
Ботанический сад "Белые ночи"
Ставропольский ботанический сад

SUMMARY

Demidov A.S., Karpun Yu.N., Chikalina A.K. **In the Council of the botanical gardens of the Northern Caucasus**

In October 1991 a meeting was held in Goncharovka (Caucasian Region) on "The results and potential for future establishment of new arboreta in the steppe zone" to consider and report on many issues relating to establishment of dendrological collections in the steppe zone, anthropogenic changes of the vegetation and scientific principals of introduction of plants into cultivation under industrial environment conditions. The meeting was organized by the Council of the botanical gardens of the Northern Caucasus.

,К 65.012.63(477) © Е.А. Антипова, 1993

О IX ВСЕСОЮЗНОМ СОВЕЩАНИИ ПО СЕМЕНОВЕДЕНИЮ ИНТРОДУЦЕНТОВ

Е.А. Антипова

IX Всесоюзное совещание по семеноведению интродуцентов "Репродуктивная ология интродуцированных растений" проходило 9–13 сентября 1991 г. в г. Умани краина) на базе дендропарка "Софиевка". С приветственным словом на открытии зещания выступил заведующий лабораторией семеноведения ГБС РАН И.А. Смирв. Он подвел итоги работы комиссии по семеноведению за период, прошедший после II совещания (1987 г.), отметив, что разработка практических мероприятий по менному размножению интродуцированных растений будет способствовать внедрею в производство новых представителей ценных видов местной природной флоры и ографически отдаленных районов, а также сохранению генофонда редких, исчезаюих растений. Большое значение при этом имеет создание генных банков.

На четырех пленарных заседаниях было заслушано и обсуждено 33 доклада, расотрено 11 стендовых докладов по трем направлениям семеноведения: формировае семян интродуцентов как потенциальная основа получения устойчивого потомва; методические подходы к определению качества семян при интродукции; дликльное хранение семян как основа сохранения генофонда интродуцентов.

С критикой наметившихся тенденций в теоретическом семеноведении выступил Ф. Войтенко (Ульяновский педагогический институт). Необдуманным и некорректым является отождествление понятий "разнокачественность семян" и "гетероспери" и "разнокачественности плодов" и "гетерокарпии". Он предложил пять характеристик, по которым выявляются различия понятий: а) сферы проявления, б) приаки неоднородности, в) факторы, обусловливающие проявление, г) характер наследования, д) возможность прогнозирования физиологических признаков, е) распроранение в природе.

Теме формирования семян и семенной продуктивности было посвящено 14 доклав. С.П. Кабанов (ГБС АН Казахстана, Алма-Ата), анализируя плодоношение дресных растений в ботанических садах Центрального Казахстана, подчеркнул, что при нтродукции некоторые из них имеют обильное плодоношение при высоком качестве емян, что говорит о высокой перспективности их широкого использования в данном егионе.

Н.Г. Сенкевич (Институт лесоведения РАН) сообщила о результатах работы по зучению репродуктивной способности интродуценнов в условиях полупустыни. Было становлено, что образование плодов у растений с низкой степенью жизнеспособности обусловлено партенокарпией.

Исследования О.И. Турлай (Ботанический сад Черновицкого госуниверситета) по лодоношению магнолий в условиях северной Буковины подтверждают возможность спользования семян местной репродукции для массового размножения магнолий с елью более широкого их применения в озеленении.

В условиях первичной культуры в Киевском ботаническом саду изучали уровень плодоношения и семенную продуктивность у 19 представителей семейства Iridaceae целью определения степени успешности интродукции и перспектив последующего их спользования в декоративном садоводстве. С докладом о результатах этой работы выступил Н.П. Ященко (ЦРБС АН Украины, Киев).

В. Циртаутас (Каунас) сделал доклад о репродуктивной способности пихты Вича, которая является устойчивой в климатических условиях Литвы. Перекрестное опыление способствует значительному повышению посевных качеств семян. Для удовлет-

ворения потребностей в семенах пихты Вича в Литве В. Циртаутас рекомендовал создать семенную клоновую плантацию площадью 0,5–0,7 га.

К.Н. Нимаджанова (Ботанический сад Таджикского университета, Душанбе) рассказала о результатах исследования формирования и развития плодов орехоподобных при интродукции в ботаническом саду. Лещина и грецкий орех, как и все сорта миндаля, в условиях интродукции способны к интенсивному плодоношению. Семена обладают хорошими биологическими качествами и жизнеспособны. В условиях культуры отмечен обильный самосев.

Интересные сообщения были сделаны об особенностях семеношения хвойных в Центральном Черноземье (В.В. Шестопалов, Ботанический сад Воронежского госуниверситета), о цветении и плодоношении гамамелиса виргинского (А.И. Ивченко, Дендросад Львовского лесотехнического института), о семенном возобновлении древесных интродуцентов в Ботаническом саду УрО РАН (Е.Г. Бакланова, Екатеринбург), об особенностях плодоношения и семенной продуктивности некоторых интродуцированных форм Ribes (В.И. Кочиеру, Ботанический сад Молдовы, Кишинев), семенной продуктивности и качестве семян лапчатки прямостоячей в условиях культуры (Е.С. Васфилова, Институт леса УрО РАН, Екатеринбург).

По второму направлению в семеноведении "Методологические подходы к определению качества семян при интродукции" было заслушано 6 докладов. Исследования Л.М. Поздовой и М.В. Разумовой (Ботанический сад БИНа) показали, что физиологически активные вещества (АДСО и ТМ), ускоряющие прорастание покоящихся семян интродуцентов, могут быть использованы для быстрого определения всхожести семян растений некоторых видов.

И.А. Смирнов и Л.А. Сусак (ГБС РАН) предложили методику определения жизнеспособности семян древесных растений с помощью контрастной рентгенографии.

Г.Я. Степанюк (Ботанический сад Томского госуниверситета) исследовала действие дропа и АТБ на семенную продуктивность и качество семян цинии изящной. Отмечено положительное влияние этих веществ на всхожесть семян.

Интересные сообщения о своих исследованиях сделали молодые ученые из Молдовы: И.И. Руденко "О жизнеспособности семян, полученных от искусственного и свободного опыления гибридов айва × яблоня F_2", Е.В. Дерир "Качество семян триплоидной алычи (Prunus cerasifera Ehrh.) в связи с селекционным использованием".

Все более актуальной становится проблема длительного хранения семян. Ей было посвящено 8 докладов. Н.Д. Дибиров (Горный ботанический сад Даг. НЦ РАН, Махачкала) привел результаты сравнительного анализа твердосемянности и всхожести семян люцерны, собранных по высотному экоклину в горном Дагестане, в зависимости от сроков хранения.

В Ботаническом саду им. академика А.В. Фомина Киевского госуниверситета в 1974 г. была начата работа по изучению жизнеспособности семян представителей рода кизильник в зависимости от длительности хранения. А.Т. Гревцова выделила 4 группы семян по жизнеспособности.

А.У. Зарубенко (Ботанический сад им. академика А.В. Фомина, Киев) исследовал зависимость всхожести семян рододендронов от сроков и условий хранения. Лучшим способом хранения семян рододендронов является выдерживание их в герметически закрытых сосудах при пониженной температуре, но не более 1–2 лет.

Погодичную динамику всхожести в процессе длительного хранения семян дикорастущих видов клевера из горного Дагестана представил в своем докладе А.Д. Хабибов (Горный ботанический сад Даг. НЦ РАН, Махачкала).

А.А. Светлакова (Центральный сибирский ботанический сад, Новосибирск), исследовавшая влияние условий хранения на жизнеспособность семян живокости, установила, что при хранении в сыром песке при низких температурах жизнеспособность семян Delphinium elatum L. и D. retropilosum (Huth) Sambuk. была выше и сохранялась значительно дольше, чем при сухом хранении.

Об опытах по определению всхожести семян душевика (Calamintha Mill.) в зависимости от сроков хранения рассказал Н.П. Марку (Ботанический сад АН Молдовы, Кишинев). Установлено, что семена представителей многих видов душевика сохраняют высокую лабораторную всхожесть в течение двух и более лет.

Обзор по стендовым докладам сделали И.А. Ругузов (Государственный Никитский ботанический сад) и А.Н. Автономов (Госкомприрода Мари Эл, Йошкар-Ола).

Программа совещания включала знакомство с дендропарком "Софиевка" – памятником садово-паркового искусства эпохи классицизма. Этот парк сооружен в 1796–1801 гг. в урочище Каменка в поместье С. Потоцкого. В 1955 г. этот государственный заповедник был передан АН Украины. Сейчас в "Софиевке" около 500 видов, разновидностей, форм и сортов растений. Участники совещания совершили также экскурсию по дендропарку "Александрия" в г. Белая Церковь.

На заключительном заседании участники совещания выразили глубокую благодарность оргкомитету совещания и руководству Совета ботанических садов Украины и Молдовы и дендропарка "Софиевка" за хорошую организацию и проведение совещания.

SUMMARY

Antipova E.A. **IX All-Union meeting on the seed investigation of the introduced plants**

The IX All-Union meeting on carpology and seed growing was held in Uman, the Ukraine in October 1991. At the four plenary sessions 33 papers were reported covering the 3 following themes seed formation of introduced plans as a potential for production of stable progeny, different approaches to the qualitative analysis of seeds, long-term storage of seeds as a basis for conservation of the genofond of plants introduced into cultivation.

УДК 65.012.63(571.16) © Р.А. Карначук, Ю.М. Плотникова, 1993

СОВЕЩАНИЕ, ПОСВЯЩЕННОЕ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА В.Ф. АЛЬТЕРГОТА

Р.А. Карначук, Ю.М. Плотникова

14–16 октября 1991 г. состоялось совещание Томского отделения Всесоюзного общества физиологов растений, посвященное памяти заслуженного деятеля науки, профессора Владимира Федоровича Альтергота. В работе приняли участие физиологи Томска, Новосибирска, Москвы, Новокузнецка.

В.Ф. Альтергот внес большой вклад в развитие экологических и физиологических исследований в ботанических садах. Являясь членом бюро Совета ботанических садов СССР и членом комиссии по физиологии растений, он координировал эколого-физиологические исследования при интродукции и акклиматизации полезных растений с целью интенсификации использования растительных ресурсов страны и умножения ее культурной флоры.

Становление В.Ф. Альтергота как ученого происходило в Саратовском университете в конце 20-х – начале 30-х годов. В.Ф. Альтергот входил в группу молодых талантливых исследователей, увлеченных различными аспектами проблемы устойчивости растений. Руководил лабораторией 28-летний профессор К.Т. Сухоруков.

Для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства Заволжья и

других регионов страны в конце 20-х годов стала чрезвычайно актуальной проблема борьбы с засухой. Н.И. Вавилов посвятил этой проблеме специальную сессию и призвал ученых Академии наук включиться в ее изучение. Разработка физиологических аспектов засухоустойчивости была поручена академику Андрею Александровичу Рихтеру, который тогда работал в Саратовском университете. Именно в этот период В.Ф. Альтергот увлекся проблемой жаростойкости растений, интерес к которой он сохранил на всю жизнь.

В.Ф. Альтергот стал крупнейшим специалистом в области термоустойчивости растений, основателем сибирской школы физиологов. Ученики и последователи В.Ф. Альтергота сохранили память о нем как большом ученом и прекрасном человеке, выступили с докладами на заседании, организованном кафедрой физиологии растений ТГУ, где он читал лекционные курсы.

Был заслушан доклад Л.А. Игнатьева и Ф.Г. Калимуллиной "Фенотипическая термоадаптация растений и регуляция их продуктивности в условиях неустойчивой погоды". Авторы показали, что обратимые термоповреждения растений в оптимальных условиях сменяются адаптацией и последующей стимуляцией процессов, причем чем выше (ниже) мера повреждения растений, тем выше (ниже) эффект адаптации и стимуляции процессов. Продолжительность этих фаз физиологического состояния растений прямо пропорциональна их эффекту (при этом состоянию повреждения и стимуляции свойственно снижение, а состоянию адаптации – повышение термоустойчивости растений).

В докладе И.А. Купермана и Е.В. Хитрово "Энергетическая стоимость основного обмена и ее связь с продуктивностью и устойчивостью растений" рассматривались вопросы изменения дыхания поддержания (удельных затрат на основной обмен) в норме и в состоянии стресса. На основании собственных и литературных данных было продемонстрировано увеличение затрат на основной обмен при действии умеренных нагрузок, что, по мнению авторов, свидетельствует об активизации встречных приспособительных реакций. В связи с этим предполагается, что повышенная метаболическая активность может выполнять функции механизма, увеличивающего вероятность успешной реализации онтогенетической программы. В благоприятных условиях требования к стабилизации онтогенеза за счет дополнительных затрат на основной обмен могут быт снижены, что следует рассматривать в качестве одного из резервов повышения продуктивности. Это подтверждается результатами отбора на пониженное дыхание поддержания, проведенного Д. Вильсоном (1975) на райграсе многоукосном. Для районов с неблагоприятными условиями, напротив, более перспективными могут оказаться генотипы с повышенным дыханием поддержания. Однако, как подчеркивают авторы, следует учитывать, что использование признака "интенсивность дыхания поддержания" в селекционных программах должно привести к снижению физиологической гетерогенности используемых в ней генотипов. Это может ограничивать амплитуду будущего сорта.

В докладе А.Д. Рожковского и Н.И. Гордеевой (ЦСБС, г. Новосибирск) "Резервирование мощности фотосинтетического аппарата и его роль в устойчивости и продуктивности растений" предложена модель регуляции донорно-акцепторных отношений в целом растении. В ее основу легло представление о том, что для сбалансированности донорно-акцепторных отношений необходимо резервирование части мощности фотосинтетического аппарата, т.е. его функциональная активность должна быть ниже потенциально возможной. Чрезмерная экспортная нагрузка на лист выводит систему из устойчивого состояния, и происходит снижение интенсивности фотосинтеза. Авторы обсуждают роль резерва фотосинтетической мощности в устойчивости и продуктивности растений.

Доклад Ю.М. Плотниковой (ГБС РАН, г. Москва) "Цитофизиология устойчивости растений к биотическим факторам" был посвящен проблеме взаимоотношений растений-хозяев и патогенов. На примере ржавчины хлебных злаков и других болезней

установлено, что защитные реакции растений многообразны и возникают на разных этапах инфекционного процесса, что приводит к полной или частичной элиминации заразного начала. Эта работа была выполнена в Лаборатории физиологии иммунитета растений ГБС РАН, организованной К.Т. Сухоруковым после его переезда в Москву из Томска, где он возглавлял кафедру физиологии растений до 1948 г.

В докладе Р.А. Карначук (заведующий кафедрой физиологии растений ТГУ) изложены некоторые итоги исследований фоторегуляторных процессов в растении. Показано, что рост и фотосинтез листа регулируются спектральным составом света. Чувствительным звеном фоторегуляторной системы роста являются гормоны (ИУК, гиббереллины, цитокинины, АБК), активность и содержание которых зависят от качества света, поглощаемого листом. В перспективе намечено дальнейшее изучение отдельных звеньев фоторегуляторных систем, контролирующих рост, фотосинтез и продуктивность растений.

С докладом "О взаимосвязи фотосинтеза с реакциями некоторых этапов темнового дыхания в листьях растений" выступила Г.С. Верхотурова (НИИББ, г. Томск). В докладе Т.П. Астафуровой (НИИББ, г. Томск) обсуждались особенности метаболизма в листьях растений в условиях гипоксического стресса.

Обсуждение новых результатов, базирующихся на идеях и представлениях В.Ф. Альтергота, вылилось в глубокий заинтересованный разговор о перспективах развития и проблемах современной физиологии растений.

Томский государственный университет
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Karnachuk R.A., Plotnikova Yu.M. **Professor V.F. Altergot memorial meeting**

The All-Union meeting of the Society of Physiologists was held in Tomsk in commemoration of prof. V.F. Altergot in October 1991 to discuss the results of the studies based on his ideas and to consider potential for future development of the modern plant physiology.

УДК 65.012.63(437.62) © Л.С. Плотникова, 1993

НА МЕЖДУНАРОДНОМ СИМПОЗИУМЕ "БИОЛОГИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ. КОММЕРЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ"

Л.С. Плотникова

С 22 по 24 сентября 1992 г. в Нитре (ЧСФР) состоялся Международный симпозиум по биологии древесных растений, приуроченный к 100-летнему юбилею крупнейшего арборетума Млыняны. Он был организован Институтом дендробиологии Словацкой Академии наук (САН). На симпозиуме присутствовало свыше 150 человек из ЧСФР, Болгарии, Словении, Хорватии, Польши, Венесуэлы, России и США. Открыл симпозиум директор арборетума Млыняны доктор И. Томашко. С приветствиями выступили представители научных учреждений САН и иностранные гости. На пленарном заседании с докладом "Вклад арборетума Млыняны в садоводство, лесное хозяйство, озеленение, плодоводство и создание окружающей среды" выступил доктор И. Томашко, доклад "Роль пространственной структуры ландшафта в экологической поли-

тике Словацкой республики" сделал Л. Миклош (Словацкий комитет по окружаю' среде, Братислава).

На симпозиуме работало три секции. На секции "Значение зеленых насаждений населенных мест и ландшафта. Повреждение древесных растений биотическим абиотическими агентами, возможности их защиты" было сделано 29 докладов по т основным направлениям: принципы организации зеленых насаждений и их значе особенности выращивания растений в городской среде; защита растений в го де. Первое направление было отражено в докладах И. Томашко, Д. Славико Й. Маховца, Д. Ульриховой, З. Розовой, В. Кары, П. Врештяка (ЧСФР), Н. Крава (Словения), Л.С. Плотниковой (Россия). Второе направление было в сообщен Ф. Швиры (США), М. Пейхала, И. Гапера, С. Вольны, И. Сухары, Я. Супу А. Хладны, Я. Контриша, Р. Чижковой (ЧСФР), В. Хмелевского (Польша); тре направление – в докладах ученых Словакии – Я. Ослани, И. Лукачика, П. За П. Грубика, Я. Кульфана, Г. Югасовой, М. Лишковой. Доклад А. Валламизар Венесуэлы был посвящен структурной характеристике мангровых лесов этой стран

На второй секции "Экология, интродукция и выращивание хозяйственно ценн древесных растений. Таксономия, хорология и генофонд древесных растений" бь заслушано 19 докладов. Часть докладов касалась сохранения генофонда древесн растений в природе или в культуре [Я. Паган, Я. Шкваренинова, Я. Лаба Л. Грегуш (ЧСФР); С. Хорват-Марольт (Словения)]; другие – выращивания и оце хозяйственно ценных растений в культуре, влияния экологических факторов на рос развитие растений в природе и при их интродукции [Ф. Токар, Я. Рех, Д. Сой М. Шиларт, Е. Бублинец, М. Червена, М. Бартак, Я. Контриш, М. Вош Д. Клубика, Л. Паулен (ЧСФР)]; о таксономических исследованиях расска' Ф. Мерцел (ЧСФР).

На третьей секции "Физиология, генетика, размножение и гибридизация древес растений" было сделано 25 сообщений, посвященных разным способам размноже отдельных видов пихты, сосны, ели, карельской березы, тополя, рододендрона же го, белой акации (А. Гайдошова, Т. Салайова, А. Претова, Д. Лишкова, Я. Лаба А. Каменицка, В. Гюлева, Я. Илиев), эмбриокультурам дуба черешчатого и пи белой (М. Остролуцка), сосны радиальной (А. Петрова, А. Кормутяк), устойчив растений и их защитной системе (З. Голуб, Я. Гржиб, Я. Иваницка), влиянию стим торов на рост сеянцев (Л. Смелкова, С. Симанчик), наблюдениям за динамикой ст турных изменений клеток мезофилла (Я. Салаи), попыткам распознавания по гинкго при помощи изоэнзимов (А. Шифтар), различным аспектам ризоге (М. Болвански, В. Псота).

Для участников симпозиума была организована экскурсия в арборетум "Млын Института дендробиологии САН. Он был основан Амброзио Мигацци в 1892 г коллекция вечнозеленых растений. Сейчас площадь арборетума 67 га, колле насчитывает 2183 таксона древесных растений из различных ботанико-географи ких областей. В коллекции преобладают вечнозеленые лиственные раст (1828 таксонов). Наиболее богато представлены семейства Rosaceae (279 таксо Caprifoliaceae (85 таксонов), Ericaceae (58 таксонов), Oleaceae (58 таксонов), Legu sae (53 таксона). Основными экспозициями в арборетуме являются парк Амбрози сохранились насаждения столетней давности; экспозиции Кавказа, Средней Гималаев, Японии, Китая, Дальнего Востока, Северной Америки, Кореи; экспо растений Словакии. Основными направлениями исследований являются экол морфология, физиология и генетика растений. Издается международный сб "Folia dendrologica".

Участники симпозиума посетили также парк санатория в г. Слиач, живописн положенный в холмистой местности и содержащий множество старых насаж дуба, бука, ясеня, арборетум "Кисигибли" в г. Банской Штявнице и арбо "Борова гора" (г. Зволен).

Арборетум "Кисигибли" был заложен в 1900 г. на площади 7,8 га профессором Будапештского университета Я. Тужоном. В нем преобладают хвойные породы, используемые в лесном хозяйстве. Общее число наименований около 300. Среди них 20 таксонов пихты, 22 – ели, 31 – сосны. Ведется отбор перспективных для создания лесных культур образцов, получаемых от свободного опыления.

Арборетум "Борова гора" заложен в 1965 г. при Технологическом университете. Он является не только учебной базой, но и базой для научно-исследовательских работ. В нем собрано огромное число древесных растений, найденных в природных условиях Словакии и характеризующихся морфологическими отклонениями от типичных форм, а именно формой и окраской листвы, формой кроны, особым характером роста. Их культивирование в ботанических садах рассматривается как метод сохранения генофонда природной дендрофлоры. Сейчас в коллекции насчитывается 1100 таксонов. Кроме того, в арборетуме выращивается 592 сорта роз и 563 таксона кактусов. В 1981 г. арборетум был объявлен охраняемой научной территорией.

В целом симпозиум предоставил возможность его участникам ознакомиться с работами близких по профилю научных учреждений, с коллекциями крупных арборетумов Словакии и с новейшими достижениями в области дендрологии.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

SUMMARY

Plotnikova L.S. **International symposium "Biology of woody plants. Commercial and landscape meaning"**

International symposium at the occasion of the 100th anniversary of the arboretum "Mlynany" foundation was held in Nitra (CSFR) in 22–24 september 1992. Over than 150 participants from 8 countries took part in the symposium.

The first section was devoted to greenery importance and setting in settlements and landscape. The second section – Ecology, introduction and growing economically important woody plants. The third section – Physiology, genetics, propagation and breeding of woody plants. The 73 reports were made. After symposium the participants visited 3 arboretums: "Mlynany", "Borova Hora" in Zvolen, "Kysihybli" in Banska Shtiavniza and park in Sliach town.

УДК 061.75

© С.Е. Коровин, 1993

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ КУЛЬТИАСОВ КАК БОТАНИК-ГЕОГРАФ

(к 100-летию со дня рождения)

С.Е. Коровин

Столетие со дня рождения Михаила Васильевича Культиасова является вехой в развитии русской ботанической школы, которая возникла на основе западных классических идей и впитала в себя теоретические достижения целой плеяды отечественных естествоиспытателей.

Чтобы представить себе ту обстановку, в которой формировалась личность М.В., следует в первую очередь напомнить некоторые основные моменты его биографии.

М.В. родился в 1891 г. в с. Аристовка Городищенского уезда Пензенской губернии в семье конторского служащего. В 1910 г. он поступил в Харьковский университет на естественное отделение физико-математического факультета, по окончании которого был призван в армию, и после демобилизации в звании прапорщика поступил в качестве научного сотрудника в организованное в Москве Ирригационное управление Туркестана (ИрТУР).

Нужно отметить, что Харьковский, Московский, да и все другие университеты того времени давали широкую специализацию своим выпускникам. Особенно характерно это было для естественно-исторических подразделений, которые готовили исследователей широкого профиля, прекрасно ориентированных в самых различных областях ботаники, зоологии и близко знакомых с их предметом, проблемами и методами. Все это обусловливало глубоко осознанный выбор выпускниками будущей специальности или направления работ, соответствующих их интересам и способностям. М.В. этот выбор сделал уже в студенческие годы – сначала это была орнитология, затем не только увлечением, но делом всей жизни молодого ученого стала ботаника. Начальной датой ботанической биографии М.В. можно считать 1916 год, когда вышла в свет его первая научная работа – "Описание новых видов растений, собранных в Туркестане" [1].

С 1920 г. начался исключительно плодотворный период научной работы М.В. как ботаника, связанный с организацией в Ташкенте крупного научного и учебного центра – Туркестанского (затем Среднеазиатского, а сейчас Ташкентского) государственного университета. В 1920 г. М.В. Культиасов был избран доцентом этого университета и прочно вошел в коллектив молодых ученых-энтузиастов исследователей Средней Азии.

Следует заметить, что для творческой работы М.В. и его коллег – представителей и посланцев различных научных российских учреждений и школ – в Средней Азии были исключительно благоприятные предпосылки.

В первую очередь это богатство природы Средней Азии, ее флоры и раститель-

ности, полной загадочности и экзотики. Второе – это серьезная научная база, сложившаяся здесь в результате более чем полувековых поисковых экспедиций известных и авторитетных исследователей, таких, как П.П. Семенов-Тан-Шанский, Н.А. Северцов, И.В. Мушкетов и многих других. К 20-му году, т.е. к моменту приезда М.В. в Ташкент, в различных учреждениях России, Туркестана и за их пределами накопились флористические сборы более пятидесяти исследователей, имена которых навечно закреплены не только в литературе, но и в названиях родов и видов среднеазиатских растений. Вспомним среди них Г. Капю, С.И. Коржинского, Н.И. Королькова, А.А. Кушакевича, А.Э. Регеля, супругов О.А. и Б.А. Федченко, П.И. Хомутова, О.Э. Кнорринг. Известно, что за пятьдесят с небольшим лет в Среднюю Азию было совершено более ста научных экспедиций – это прошло далеко не бесследно для истории отечественной науки.

Наконец, исключительно важным моментом, во многом определившим интенсивное развитие ботаники (да и вообще естествознания) в Средней Азии, явилась концентрация молодых научных сил в Туркестанском университете. За очень короткое время здесь сложился коллектив энергичных исследователей и, что самое главное, создалась благоприятная обстановка для удовлетворения научных интересов биологов различных специальностей.

О том, насколько значителен был научный потенциал САГУ в те времена, можно составить достаточное представление, вспомнив лишь некоторые имена, с которыми отечественная наука впоследствии оказалась тесно связанной. Здесь в 20-е годы фактическими лидерами различных направлений были Д.Н. Кашкаров (зоология позвоночных и экология), А.П. Бродский (зоология беспозвоночных), Н.Л. Корженевский (геология), М.Е. Массон (археология), В.И. Романовский (математика), Н.А. Димо (почвоведение), М.А. Орлов (почвоведение), Л.В. Ошанин (антропология). Ботанические силы были объединены Туркестанским научным обществом, созданным при САТУ под председательством Д.Н. Кашкарова. В его состав входили А.В. Благовещенский, М.Г. Попов, И.А. Райкова, Р.А. Аболин, Е.П. Коровин. М.В. Культиасов в течение ряда лет был ответственным секретарем ТНО и одним из его деятельных организаторов.

Конечно, нельзя рисовать себе первые годы работы М.В. в САГУ в виде картин общего благополучия и спокойствия. Социальные преобразования внутри существовавших в 20-е годы административных подразделений Узбекистана, сложная политическая обстановка, экономическая разруха нередко вносили в жизнь университета свои коррективы. В университетской среде это выразилось в возникновении платформы правых профессоров, ратовавших за сохранение привычных университетских традиций и отношений. В противовес этому была сформирована платформа левых, призывы которых сводились к содействию экономического и культурного развития азиатских народов. Понимая значение науки как одного из факторов жизненного прогресса, М.В. твердо примкнул к левой платформе, проявив тем самым определенную политическую зрелость.

Серьезные дискуссии по различным экономическим, политическим и научным вопросам, возникавшие периодически и на регулярных "научных средах", борьба идей и мнений – это та школа, через которую прошел М.В. Культиасов в Ташкенте и, нужно сказать, не без пользы для него как ученого – не оставляя в стороне проблемы классической науки, он выбрал сложный и трудный путь практического приложения своего научного опыта там, где этого требовало время.

Таким образом, в Средней Азии перед Михаилом Васильевичем открылось широкое поле деятельности. Он включается в работу по систематизации и обобщению материалов и флористических сборов, пополненных его предшественниками. Взяв на себя обязанности организатора и руководителя Ботаническим садом университета, он совершает целый ряд экспедиций в различные регионы Средней Азии, проявляя завидные качества полевого ботаника и путешественника. Значительный след в

литературе оставили исследования М.В. в горных и предгорных районах Западного Тянь-Шаня, в Сырдарьинскую, Ферганскую, Чардаринскую и Кашкадаринскую области, горы Писталитау, Каратау и др. В период с 1920 по 1932 г. М.В. был опубликован ряд региональных ботанико-географических очерков, целая серия систематических обработок, посвященных роду Atraphaxis и особенно роду Cousinia, интерес к которым у М.В. не ослабевал в течение многих лет. К этому периоду относятся работы Михаила Васильевича, посвященные зональности и типологии растительности Средней Азии, которые по праву можно отнести к классическим.

Начиная с 1930 г. научно-исследовательская работа М.В. обогатилась новым содержанием, что было связано с возникшей проблемой освоения открытого в то время в горах Каратау нового каучуконосного растения – тау-сагыза. Не прерывая связи с САГУ, М.В. в течение четырех лет возглавлял научно-исследовательскую станцию по этой культуре в Туркестане, научную экспедицию Института каучуконосов треста "Каучуконос". Несколько позднее, в период его работы во ВНИИ каучука и гуттаперчи сначала в качестве заведующего отделом районирования, а затем заместителя директора по научной части, в сферу внимания М.В. были включены вопросы интродукции и хозяйственного освоения и другого каучуконоса – кок-сагыза. Результаты работ по освоению тау-сагыза хорошо известны по многим авторским публикациям; они были обобщены М.В. в монографии "Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру", [2], за которую М.В. была присуждена ученая степень доктора биологических наук.

В 1936 г. начался новый период в жизни М.В. По приглашению президиума АН СССР он включается в комиссию по строительству Московского ботанического сада АН СССР в качестве постоянного ее члена, старшего научного сотрудника и члена Ученого совета. Параллельно с работой по проектированию Сада и питомника М.В. включается в работу организованной академиком Б.А. Келлером лаборатории эволюционной экологии. Здесь им проведены интересные исследования по вопросам формообразования и истории развития флоры Средней Азии, опубликованные, к сожалению, лишь в виде фрагментов. При этом интересы М.В. не ограничивались только среднеазиатским регионом: будучи членом Постоянной комиссии БИН АН СССР им. В.Л. Комарова по проблемам истории флоры и растительности, М.В. активно сотрудничал с учеными различных специальностей, участвуя в разработке методов и принципов ботанико-географических реставраций.

Как видим, круг интересов и обязанностей М.В. был поистине обширен, и приходится только удивляться, как ученый сумел сочетать в течение ряда лет научное творчество с серьезной педагогической работой. Начиная с 1940 г. он с большой энергией и любовью выполняет обязанности заведующего кафедрой ботаники и дарвинизма Московского областного педагогического института, непосредственно участвует в подготовке молодых биологических кадров.

Глубокие знания М.В. в области экологии, флористики, прикладной ботаники во многом определили направление его деятельности в период Великой Отечественной войны. Тематика его исследований приобретает ориентацию на нужды фронта и тыла: это задернение аэродромов, маскировка, использование диких пищевых и витаминных растений, поиск заменителей дефицитного сырья и т.д. Об эффективности работ этого плана можно судить по тем благодарностям, которые получил М.В. со стороны военных ведомств.

С 1945 г. Михаил Васильевич связывает свою жизнь со строительством ГБС АН СССР. Начиная с первых дней организации Сада он в течение многих лет был идейным и практическим руководителем работ в области интродукции растений природной флоры СССР. Этот период его деятельности характеризуется концентрацией энергии ученого вокруг вопросов создания интродукционных фондов ГБС и разработки методических основ введения растений в культуру. Вместе с тем из сферы внимания ученого не выпадают специальные проблемы ботанической географии, о чем

свидетельствуют его известные работы "Этюды по формированию растительного покрова жарких пустынь и степей Средней Азии" [3], "Эфемеровая растительность как зональный тип пустынной зоны" [4], "Ксерофитизация шиповников в Копет-Даге" [5], а также труды по различным вопросам интродукции и ресурсоведения, где автор особое внимание уделял среднеазиатскому материалу.

Резюмируя все изложенное выше, можно заключить, что в научной деятельности Михаила Васильевича отчетливо различаются несколько взаимосвязанных направлений – ботаническое, эколого-географическое, флористическое, историческое, ресурсоведческое и интродукционное.

Уже в первых региональных ботанико-географических очерках М.В. демонстрирует разнообразный подход к флористическим, социальным и динамическим явлениям в растительном мире, анализируя их с экологической позиции. Он не ограничивался, как это нередко практиковалось его предшественниками, описанием растительных ландшафтов, но пытался вычленить его структурные элементы, выявить флористический состав, биоморфологические особенности, взаимосвязи и экологические зависимости их компонентов. Приобретенный таким образом материал позволил М.В. подойти к широким ботанико-географическим обобщениям, а позже и к их историческим интерпретациям.

В 1926–1928 гг. выходят в свет крупные работы, посвященные растительности и флоре Западного Тянь-Шаня – "Вертикальные растительные зоны в Западном Тянь-Шане" [6], "Материалы по изучению испарения и корневой системы собщества весенних эфемеров" [7], которые внесли заметный вклад в отечественную ботаническую географию.

Рисуя общую схему вертикальной структуры растительности Западного Тянь-Шаня, М.В. Культиасов уделяет особое внимание предгорью и низкогорью как областям развития оригинальной и самобытной растительности. В вертикальном профиле Западного Тянь-Шаня М.В. различает зону эфемеровой растительности, занимающей периферические глинистые равнины и всхолмления на высотах 300–400 м над ур. моря и зону степной растительности (500–1500 м над ур. моря). Анализируя физиономические, флористические, экологические и другие признаки последней, Михаил Васильевич приходит к выводу, что здесь мы имеем дело с особым, зональным типом растительности, стоящим особняком среди известных растительных типов – пустыня, полупустыня, степи, луга и т.д. Признавая известную близость этого типа к степям, М.В. подчеркивает ведущее конструктивное значение в нем разнотравья и характерную для него оригинальную специфику флоры, состава жизненных форм, аспектность и т.д. Этот тип растительности М.В. назвал "разнотравной сухой степью", и под этим названием она прочно вошла в литературу, хотя и не избежала попыток модернизации. Практически всеми исследователями признан не только приоритет М.В. в открытии нового типа растительности, но его самобытность и позиции на ботанико-географической карте Средней Азии. Еще более утвердилась достоверность концепции М.В. после исследований генезиса разнотравных сухих степей, выполненных им и его коллегами в более поздние годы.

Что же касается эфемеровой растительности, то М.В. определяет ее место в ряде пустынных типов и подчеркивает ее генетические связи с мезофильной флорой Голарктиса.

Нельзя не уделить внимание одному качеству М.В. как исследователя – глубине восприятия и понимания природных явлений. В связи с этим хочется напомнить для примера, как М.В. вводит читателя в курс своих научных размышлений: "Кто видел хоть раз ранней весной изумрудную сочную зелень травянистого ковра растительности, покрывающей в эту пору предгорные лёссовые равнины Тянь-Шаня и Памиро-Алтая или предгорные лёссовые холмы Копет-Дага, тот никогда не забудет их чарующей прелести. Яркие лучи солнца заливают своим светом все вокруг; еще не жарко, выпадают дожди, прохладен и влажен воздух. Но вскоре дожди прекращаются,

воздух становится сухим, а температура все более и более высокой. Растения отцветают, прекращают вегетацию и постепенно приобретают соломенно-желтый цвет. Все выгорает. Сочную зелень сменяет пустынный ландшафт. Жизнь пробуждается лишь глубокой осенью" [4, с. 47].

Эти слова характеризуют Михаила Васильевича как ученого, наделенного качеством, столь важным для ботаника, – талантом художественного, образного повествования независимо от сложности темы и предмета. Этот завидный элемент в той или иной степени присутствует и в систематических обработках кузиний, люцерн, таусагызов, в экскурсах в область истории флоры и растительности, в трудах, посвященных кардинальным биоморфологическим проблемам и особенно интродукции растений, не говоря уже о проектировании и строительстве экспозиций природной флоры СССР в Главном ботаническом саду.

Закончить этот краткий обзор деятельности М.В. Культиасова как ботаника-географа хочется не только добрыми словами в адрес моего учителя, но и пожеланиями того, чтобы его труды никогда не выходили из поля зрения молодых ученых. Полные фактов, идей, методологических и методических рекомендаций, эти труды всегда будут поучительны и актуальны и поэтому заслуживают того, чтобы обрести новую жизнь в виде издания хотя бы избранных трудов М.В., как достойного представителя русской и советской ботанической школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Культиасов М.В.* Описание новых видов растений, собранных в Туркестане. М.; СПб., 1916. 55 с.
2. *Культиасов М.В.* Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 315 с.
3. *Культиасов М.В.* Этюды по формированию растительного покрова жарких пустынь и степей Средней Азии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1946. Вып. 2. С. 257–283.
4. *Культиасов М.В.* Эфемеровая растительность как зональный тип пустынной зоны // Тр. Гл. ботан. сада. 1949. Т. 1. С. 47–62.
5. *Культиасов М.В.* Ксерофитизация шиповников в Копет-Даге // Тр. Гл. ботан. сада. 1951. Т. 2. С. 159–167.
6. *Культиасов М.В.* Вертикальные растительные зоны в Западном Тянь-Шане // Бюл. Среднеаз. гос. ун-та. 1927. № 14/15. С. 1–80.
7. *Культиасов М.В.* Материалы по изучению испарения и корневой системы сообщества весенних эфемеров // Там же. 1925. Вып. 10. С. 79–87.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Korovin S.E. **Mikhail Vasiljevisch Kultiasov – botanists, geographer** (Centennial birthday anniversary)

The paper traces the formation of career of professor M.V. Kultiasov as a botanist and geographer, outlines the area of his scientific interests, and indicates his contribution to the exploration of the vegetative cover of the Central Asia and the development of the plant introduction fundamentals.

УДК 061.75:631.529 © Н.В. Трулевич, 1993

ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ М.В. КУЛЬТИАСОВА ДЛЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Н.В. Трулевич

Интродукция растений – комплексная проблема, решать которую можно с помощью фундаментальных методов. Прежде всего к ним относится эколого-исторический метод интродукции растений, разработанный М.В. Культиасовым.

Введением растений природной флоры в культуру М.В. Культиасов стал заниматься с начала творческой дятельности. С 1920 г. он создает ботанический сад Средне-азиатского государственного университета. Сад быстро превращается в крупное научно-исследовательское учреждение в области прикладной ботаники и флористического изучения Средней Азии. В 1936 г. возникает новая задача – создание в Москве ботанического сада всесоюзного значения. М.В. Культиасов получает от Академии наук СССР предложение участвовать в этой работе в качестве члена Постоянной комиссии по строительству Московского ботанического сада. В своей автобиографии М.В. Культиасов пишет: "Одновременно я занимаюсь разработкой проекта Ботанического сада Академии наук СССР и организацией питомника сада. В области теории я продолжаю работать над проблемой формообразования у растений и историей развития флоры и растительности Средней Азии".

В творчестве Михаила Васильевича получает дальнейшее развитие эколого-географическое направление, предложенное М.Г. Поповым. Метод эколого-географического анализа флор вскрывает генетическую неоднородность растительного покрова, что позволяет расчленить флору на ряд групп, отличающихся между собой экологически. Этот метод с большой убедительностью показывает, что на одной и той же территории растения далеко не однородны по своим экологическим требованиям, и нельзя считать, что данные условия являются для них оптимальными в проявлении потенциальных биологических способностей к продуцированию вегетативной массы и размножения. Часто растения в этих условиях лишь выживают, находясь на пределе возможного существования и продуцирования. В других изменяющихся условиях культуры они могут быть более продуктивными. Чтобы оценить с этой стороны растения необходимо знать не только тип приспособительной структуры растения, но и ее историческую обусловленность. В Главном ботаническом саду Российской академии наук большим опытом введения в культуру растений природных флор Дальнего Востока, Сибири, Средней Азии, Кавказа, Карпат, лесов, степей и болот европейской части доказано, что на основе анализа закономерностей исторического развития приспособительных свойств растений той или иной флоры становится возможным не только наметить пути и условия введения в культуру интересующего нас растения, но и предугадать возможность повышения его продуктивности по сравнению с природными показателями.

Исходным положением эколого-исторического метода является понимание растительного организма как исторически сложившегося типа приспособительной структуры, обладающего в силу этого определенными наследственными свойствами и различной способностью к изменчивости.

В историческом прошлом растительный покров изменялся и складывался в очень разнообразной и меняющейся физико-географической среде. Наследственные свойства растений, слагающих растительный покров, очень различны. Даже виды растений, живущие ныне в одних и тех же природных условиях, например в пустынях, при перенесении в условия мезофильного климата, как московский, проявляют неодинаковые способности к росту и развитию, изменяясь под влиянием новых для них усло-

вий культуры. Одни из них развиваются успешно, а другие, растущие в тех же природных условиях, не проявляют такой способности. Возникает вопрос, от чего это происходит и как открыть закономерности, которыми определяются различные отношения растений к новым условиям, т.е. возникает задача теоретического их обоснования.

В эколого-историческом методе удачно сочетаются историзм с экспериментом. Историческое развитие происходит на основе взаимодействия с внешней средой через приспособления – функциональные и защитные от неблагоприятных условий среды. Сведение к минимуму защитных приспособлений способствует повышению показателей продуктивности. Задача заключается в том, чтобы добиться в измененных условиях максимального снятия защитных функций, что и повлечет за собой повышение продуктивности. Но установление такого рода закономерностей возможно только на основе анализа эколого-исторического пути развития, пройденного растением как компонентом определенной флоры. И было бы неправильным решать этот вопрос путем изучения только экологии того или иного вида растения в природе. Может показаться, что, например, установление широты экологической амплитуды растения в природе дает возможность судить о его потенциальных приспособительных возможностях, а значит, и о возможностях введения его в культуру и получения максимального урожая. Но это далеко не так. Например, пскемский лук – эндемичное растение, распространенное в Ташкентском Алатау и на Чаткальском хребте, встречается в средней зоне гор только на каменистых склонах, крупнокаменистых осыпях в трещинах скал. Но в культуре пышно растет, развивается и размножается в Главном ботаническом саду в Москве, т.е. на мягких почвах в условиях лесной зоны. Наоборот, эремурус мощный довольно широко распространен в Тянь-Шане и Памиро-Алае, встречается в горно-степной зоне Заилийского Алатау, в ореховых редколесьях Тянь-Шаня или в высокогорных лугах и горах Таджикистана вместе с некоторыми холодостойкими видами. Но выращивание этого ценного декоративного растения сопряжено с большими трудностями, и нельзя сказать, что оно введено в культуру. Таких примеров можно привести множество. Они говорят о том, что одного экологического анализа растений природной флоры, как метода предварительной оценки возможностей введения его в культуру, далеко не достаточно. И более того, вывод, полученный на основании одного эколого-географического метода, может быть ошибочным. Только эколого-исторический анализ позволяет дать полноценный ответ на вопрос о возможностях и путях введения в культуры растений того или иного вида, что определяет не только широту их способностей к адаптации, но и способность к изменению в поколениях. Эти и многие другие многочисленные факты изучения растений в природе и культуре говорят о приспособительном характере процесса эволюции.

Например, мезофитные по своей природе растения, долго существовавшие в засушливых условиях, могут значительно повысить свою продуктивность при других, измененных условиях культуры. Если, учитывая это противоречивое единство, ограничить проявление растением защитных реакций, то его жизнедеятельность будет направлена на полезное действие, выражающееся в накоплении продукции. Опыты показали, что перенесение растений ксеромезофитной природы в мезофильные условия способствует повышению их продуктивности. Это положение подтверждается рядом других опытов, о которых имеются многочисленные сообщения ботаников-интродукторов в литературе.

Из всего сказанного видно, что пользуясь методом эколого-исторического анализа, можно выявить направленность и закономерность в развитии и проявлении приспособительных особенностей растения, на этой основе оценить его и определить пути и способы введения в культуру.

Эти теоретические положения в работах по интродукции растений природной флоры нашли свое подтверждение в опыте культуры синецветной люцерны тяньшанской и других практически ценных растений.

К числу основополагающих достижений М.В. Культиасова – крупного вклада в интродукцию растений необходимо отнести и создание ботанико-географических экспозиций и коллекций. Под его руководством осуществлялись экспедиции в районы наибольшего флористического разнообразия для сбора необходимых растений.

Одной из характерных черт Михаила Васильевича являлась постоянная связь проводимых им работ с народнохозяйственными задачами, познание практически ценных лекарственных, масличных, красильных, каучконосных, декоративных растений. Большой опыт, накопленный в природе, Михаил Васильевич претворил в жизнь, работая над созданием экспозиции природной флоры.

М.В. Культиасов был энциклопедистом, удачно сочетающим такие ботанические специальности, как систематика, география растений, геоботаника, экология растений, прикладная ботаника. Это обеспечило появление новых идей, нового решения вопросов ботанической географии, прикладной ботаники, что мы имеем в работах по тау-сагызу, тяньшанской люцерне, работах по созданию коллекций растений, эколого-историческому методу интродукции, теории приспособительной активности растений, применению эколого-физиологических методов в интродукции, работах по флоре и растительности Средней Азии. Все эти работы вошли в золотой фонд ботанической науки.

В настоящее время в ГБС РАН на базе многолетнего широкого интродукционного эксперимента с оценкой интродукционной устойчивости растений продолжаются работы по созданию длительно устойчивых сочетаний растений природной флоры.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

SUMMARY

Trulevich N.V. **M.V. Kultiasov contribution to the theory and practice of plant introduction**

The paper highliths the importance of Kultiasov's contribution for plant geography, applied botany, plant adoptability theory, application of ecological and physiological methods to introduction of plants into cultivation and exploration of the Central Asia.

УДК 019.941

© В.С. Шевелуха, 1993

МОНОГРАФИЯ М.А. МАХАЛИНА "МЕЖРОДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР"[1]

В.С. Шевелуха

В уникальной монографии М.А. Махалина обобщены экспериментальные данные автора и других исследователей по межродовой гибридизации пшеницы, пырея, ржи, ячменя и других растений, что имеет большое значение для изучения формообразования, эволюции и для селекции.

Особое место в книге уделено методам преодоления стерильности гибридов F_1 между рожью и пшеницей, между пшеницей и пыреем, гибридов тетраплоидной ржи и пырея. Автором сделан большой вклад в их разработку.

В целях создания исходного материала для гибридизации ржи с пыреем М.А. Махалиным был получен ряд тетраплоидных форм ржи (Вятка московская тетраплоидная, ветвистая, тетра-гибрид и др.), а также синтезирован новый подвид многолетней ржи – рожь Цицина – $2n = 28$ – 'Снегиревская 28'.

Совместно с Н.В. Цициным автор получил ряд важнейших результатов, имеющих теоретическое и прикладное селекционное значение.

Разработаны схемы создания клейковинных форм ржи и впервые получены гибриды старших поколений ржано-пырейных гибридов и первые формы клейковинной ржи, содержащие свыше 20% связанной клейковины против 1–2% у обычной ржи. М.А. Махалиным сделан вывод о том, что между геномом ржи и пырея существует более близкое родство, чем считалось ранее, и это было подтверждено цитогенетическими исследованиями. Этот раздел работ относится к разряду фундаментальных разработок в селекции.

Монография М.А. Махалина обобщает обширный материал по межродовой гибридизации важнейших культур (пшеница, рожь, ячмень). Подробно описаны гибриды пшеницы с рожью, пыреем, ячменем, элимусом, гайнальдией, эгилопсом; ржи с пшеницей, ячменем, пыреем, эгилопсом; ячменя с пшеницей и рожью. Наряду с материалами о межродовых гибридах приведены описания и характеристики родовых гибридов.

Значительное место в книге уделяется проблеме получения, изучения и повышения продуктивности тритикале. Еще в 1948 г., вслед за проф. В.Е. Писаревым, автором были получены экспериментальным путем первые в нашей стране озимые октоплоидные тритикале (АД-21, АД-24 и др.). На основе высказанной М.А. Махалиным гипотезы о разнокачественности геномов А и В мягкой и твердой пшеницы, им был разработан и предложен метод повышения продуктивности тритикале. Сущность этого метода заключается в синтезе генетически разнокачественных геномов октоплоидных и гексаплоидных тритикале путем их скрещивания по схеме: октоплоид × гексаплоид. Использование этого метода решило проблему озерненности колоса

[1] *Махалин М.А.* Межродовая гибридизация зерновых колосовых культур. М.: Наука, 1992. 240 с.

тритикале. Новые гибридные гексаплоидные формы имели в 1,5–2 раза выше озерненность колоса в сравнении с исходными.

На основе разработанного метода впервые был получен новый тип тритикале – озимые гексаплоидные полигеномные тритикале с высокой продуктивностью колоса. Этими работами были заложены основы нового направления – селекци высокопродуктивных озимых гибридных форм и сортов тритикале.

В результате гибридизации октоплоидных форм с гексаплоидными и последующих межгибридных скрещиваний был получен сорт Снегиревский Зернокормовой (АД-49) с урожайностью свыше 80 ц/га. Сорт районирован в Татарстане.

Исходя из гипотезы разнокачественности геномов А и В мягкой и твердой пшеницы, М.А. Махалин предложен геномные формулы для мягкой, твердой пшеницы, октоплоидных, гексаплоидных и гибридных гексаплоидных форм тритикале.

При создании короткостебельных форм и сортов тритикале автором одним из первых была использована короткостебельная форма ржи ЕМ-1 с доминантным геном короткостебельности, что дало возможность синтезировать большое число короткостебельных продуктивных форм с высокой устойчивостью против полегания.

Получен короткостебельный сорт Снегиревский 699. Сорт имеет короткую (100–105 см), прочную соломину и может давать без полегания урожай зерна свыше 90 ц/га. Сорт районирован и признан стандартом по Московской области.

В книге собран, обобщен и систематизирован обширный экспериментальный материал отечественных и зарубежных ученых по межродовой гибридизации важнейших зерновых культур как между собой, так и с различными дикорастущими злаками. Приводится информация о трехродовых гибридах.

Книга М.А. Малахина является единственной мировой сводкой, включающей более 500 источников, в том числе собственные исследования автора.

Ее создание и публикация являются заметным событием в отечественной в мировой науке.

В 1992 г. М.А. Махалину за книгу "Межродовая гибридизация зерновых колосовых культур" Президиумом Российской академии наук присуждена премия имени академика Н.В. Цицина.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

УДК 019.941 © Е.Б. Кириченко, 1993

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕНЕРАТИВНОГО РАЗВИТИЯ ЗЛАКОВ[1]

Е.Б. Кириченко

Изучение эмбриогенеза имеет общебиологическое значение, поскольку зародыш является уникальным модельным объектом, позволяющим решать проблему дифференциальной активности генома растений в онтогенезе. В последнее десятилетие усилия ученых начинают переключаться на познание регуляции активности генома как на клеточном, так и на молекулярном уровне, непосредственно на уровне гена. Были получены новые данные, глубже раскрывающие закономерности эмбриогенеза, однако эти результаты все еще эпизодичны. Несомненно, для дальнейшего развития этих работ необходимы обобщение и критический анализ накопленных данных.

[1] *Банникова В.П., Хведынич О.А., Кравец Е.А.* и др. Основы эмбриогенеза злаков. Киев: Наук. думка, 1991. 175 с.

Наиболее значимые результаты могут быть получены с использованием комплексного подхода, сочетающего морфологическое изучение эмбриогенеза с экспериментальными воздействиями на ход этого процесса и его физиолого-биохимическим анализом.

В рецензируемой монографии была сделана попытка такого комплексного исследования эмбриогенеза у злаков на примере пшеницы – основного хлебного злака. Логическое построение монографии соответствует тем целям и задачам, которые ставят перед собой авторы. В начале монографии (глава 1), основываясь на собственных данных, приведена морфологическая характеристика эмбриогенеза у злаков, изучено влияние стрессовых температур на ход этого процесса. Результаты биотехнических экспериментов с гибридными и негибридными зародышами злаков изложены в главе 2. Проанализированы данные литературы и результаты собственных исследований, касающиеся молекулярной организации развивающихся зародышей (глава 3). Сделана попытка теоретического осмысления полученных данных, что позволило авторам представить процесс эмбриогенеза в виде нескольких последовательных, взаимосвязанных фаз (глава 4). Восприятие материала в значительной степени облегчается благодаря рисункам, графикам и таблицам. Цитируемая литуратура содержит практически все значимые работы по эмбриогенезу растений, выполненные за последние десятилетия.

Одним из наибольших достоинств монографии является широкое использование эксперимента и тщательная статистическая обработка его результатов. Благодаря этому удалось установить количественные параметры эмбриогенеза у пшеницы, которые, в свою очередь, позволили выявить закономерности роста и развития зародыша в оптимальных и стрессовых условиях. Важнейшей из них является зависимость именно количественных параметров эмбриогенеза от действия стрессовых факторов. Эти параметры (скорость роста зародышей, время начала дифференциации, общая продолжительность эмбриогенеза) могут служить критериями отбора растений, характеризующихся высокой холодоустойчивостью.

Большое внимание в монографии уделено культивированию зародышей in vitro. Применительно к пшенице и ее отдаленным гибридам (пшеница × рожь и пшеница × × тритикале) впервые были проведены сравнительные исследования эффективности двух способов спасения зародышей в условиях in vitro. Авторы предлагают оптимальную биотехнологию, обеспечивающую максимальный выход гибридных растений. Очень интересными являются данные, полученные при совместном использовании мутагенеза и культуры in vitro. Химический мутагенез значительно расширил спектр и увеличил частоту получения сомаклональных вариантов у озимой пшеницы, причем некоторые изменения наблюдались до третьего-четвертого поколения.

Безусловно, для понимания тонких механизмов, управляющих ходом эмбриогенеза растений, недостаточно знания только морфологических закономерностей этого процесса. Поэтому авторы совершенно обоснованно обращаются к анализу физиолого-биохимических данных, а также приводят результаты некоторых оригинальных исследований, касаясь особенностей молекулярной организации зародыша, экспрессии отдельных белков в ходе эмбриогенеза, а также возможных механизмов, регулирующих этот процесс.

Иммунохимические исследования позволили идентифицировать белки-антигены, являющиеся маркерами зародышей и отличающие их от каллусных тканей эмбрионального происхождения. Эти антигены отражают специфичность экспрессии генома в ходе эмбриогенеза. В частности, по мнению авторов, маркерами эмбриогенеза могут являться некоторые известные белки: агглютинин зародышей пшеницы и часть низкомолекулярных белков теплового шока. В регуляции эмрибогенеза, по-видимому, на каких-то этапах экспрессии зародышевых генов, существенную роль играют как гормональные факторы, особенно присутствие абсцизовой кислоты, так и процесс фосфорилирования ядерных и цитоплазменных белков. К сожалению, данные в этой

главе, фрагментарны и нуждаются в существенном дополнении и расширении, что, однако, характерно и для всего физиолого-биохимического направления в изучении эмбриогенеза у растений.

В заключительной главе авторы предприняли попытку систематизировать известные из литуратуры и собственные данные, соотнося их с выделяемыми фазами эмбриогенеза у злаков, что дало им возможность предложить наиболее полную на сегодняшний день морфологическую и физиолого-биохимическую характеристику каждой фазы. Большой заслугой авторов следует признать установление причинно-следственных взаимоотношений между отдельными фазами эмбриогенеза, что позволяет представить эмбриогенез как целостный процесс, каждый этап которого обеспечивается теми морфологическими и биохимическими процессами, которые осуществляются в предыдущей фазе.

Рецензируемую монографию следует рассматривать, прежде всего, как работу, акцентированную на морфологический аспект проблемы эмбриогенеза у растений, хотя и в этом классическом аспекте авторы нашли свой оригинальный путь, связанный с широким применением статистического анализа и эксперимента, позволяющего модифицировать изучаемое явление и тем самым выявлять критические моменты в его происхождении.

Вместе с тем приведенные электронно-микроскопические и биохимические данные не отличаются той полнотой, которая необходима для составления цельного представления о природе молекулярных и клеточных механизмов, сопровождающих эмбриогенез. Особенно желательным было бы более глубокое осмысление биохимических процессов, сопровождающих глобулярную фазу эмбриогенеза, тем более, что сами авторы указывают на эту фазу как на наиболее значимую в судьбе формирующегося зародыша, как на критическую в развитии гибридного зародыша.

Монография "Основы эмбриогенеза злаков" является работой, в которой дается наиболее современное представление о закономерностях эмбриогенеза у растений, и она, несомненно, будет полезна биологам и селекционерам, интересующимся этой проблемой.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В "БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА"

1. В "Бюллетене Главного ботанического сада" публикуются в основном оригинальные статьи, написанные по результатам законченных экспериментальных работ и выполненные в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами. Обзорные статьи и материалы по истории науки к печати не принимаются.

2. Статьи должны быть технически вполне подготовлены к печати и литературно обработаны. Их объем не должен превышать 12 страниц машинописного текста, включая таблицы, список литературы и иллюстрации.

3. К статье, направляемой в "Бюллетень", должны быть приложены необходимая документация и краткий реферат на английском языке (не более 0,5 страниц машинописного текста через два интервала). В реферате сжато излагаются существо работы и основные выводы.

4. В редколлегию "Бюллетеня" представляются два экземпляра рукописи, перепечатанных на пишущей машинке через два интервала.

5. Латинские названия растений, формулы и условные обозначения также должны быть напечатаны на машинке. Указывать авторов таксонов не обязательно, но в сноске необходимо привести источники, по которым даются латинские названия растений. Если авторы таксонов приводятся, то их следует указывать лишь при первом упоминании таксона в тексте или в таблице, содержащей перечень видов.

6. Ссылки на литературу в тексте даются цифрами, заключенными в квадратные скобки. Список литературы составляется в порядке упоминания источников в тексте и печатается на отдельном листе.

В библиографическом описании источника последовательно приводятся: порядковый номер; фамилия и инициалы автора; название книги или статьи (с указанием названия книги, сборника или журнала, в которых она опубликована). Для монографий, сборников указывается место издания (город); издательство или издание; год издания и общее число страниц; для статей из журналов – год, том, номер, выпуск и страница (от и до); для авторефератов диссертаций указывается также место защиты. Например:

1. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
2. Род Шафран – Crocus L. // Флора Европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 293–299.
3. Колобов Е.С. Экологическая дислокация шиповников Дагестана // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 125. С. 34–40.
4. Габриэлян Э.Ц. Род Sorbus L. в Западной Азии и Гималаях: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван: БИН АН СССР, 1974. 40 с.

Описания депонированных работ и авторских свидетельств приводятся в следующем порядке, например:

Косых В.М., Голубев В.Н. Современное состояние редких и эндемичных растений Горного Крыма / Гос. Никитский ботан. сад. 1983. 119 с. Деп. в ВИНИТИ 03.06.83, № 3360–83.

А.с. 753386 (СССР). МКИ А050 8/10. Жатка зерновых культур / Ярмашев Ю.Н., Кукушкин В.И. Заявл. 07.10.77, № 2532810 30–15. Опубл. в Б.И. 1980, № 29. С. 30.

7. Картографический материал принимается только на контурных картах последних лет издания или в виде схем.

8. Повторение одних и тех же данных в тексте, графиках и таблицах не допускается.

9. Иллюстрации (рисунки, графики и фотографии) объединяются общей нумерацией в тексте и в "Описи рисунков". Все условные обозначения должны быть объяснены в

подписи к рисункам, которые следует максимально разгрузить от текста. В тексте обязательны ссылки на номера рисунков и таблиц.

10. Графики, чертежи и рисунки должны быть выполнены тушью на плотной бумаге, ватмане, кальке или миллиметровке и представляются в одном экземпляре. Фотоснимки (для тоновых клише) представляются в двух экземплярах, отпечатанных на белой глянцевой бумаге. Формат иллюстраций должен быть таким, чтобы при их воспроизведении не требовалось уменьшение более чем в 3 раза. На оборотной стороне каждой иллюстрации мягким карандашом без нажима делаются надписи – указываются номер рисунка по описи, автор и название статьи, отмечается верх и низ рисунка. Лицевая сторона одного из экземпляров фотографии не должна иметь пояснительных условных знаков. Подписи к рисункам и картам представляются на отдельном листе перепечатанными на машинке через два интервала.

11. Редколлегия оставляет за собой право делать в рукописи необходимые исправления, сокращения и дополнения. После рецензирования рукопись может быть возвращена автору для доработки. Копия отредактированного экземпляра направляется автору для окончательной проверки и подписи в печать. Этот экземпляр заменяет корректуру и должен быть срочно возвращен в редакцию без перепечатки. Невозвращение копии рукописи в срок не приостанавливает публикацию статьи.

12. При направлении рукописи в редакцию обязательно указывать почтовый индекс и телефон (домашний или служебный), фамилию, имя, отчество (полностью), специальность, должность и звание автора.

13. Рукописи следует направлять по адресу: 127276, Москва И-276, Ботаническая ул., 4, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, редакция "Бюллетеня ГБС".

14. Статьи, составленные без соблюдения настоящих правил, редколлегией не рассматриваются и возвращаются авторам.

"Бюллетень ГБС" – безгонорарное издание, автор дает письменное согласие на публикацию материалов на данных условиях. Оттиски статей не изготавливаются; следует заказывать "Бюллетень ГБС" через систему магазинов "Академкнига".

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

Волкова Т.И. Интродукция ремонтантных сортов земляники в ГБС РАН ... 3
Рябова Н.В., Зуева Э.Н. Размножение и выращивание декоративных кустарников с мелкими семенами ... 8
Князькова В.Г. Вегетативное размножение кизильников ... 14
Третяк П.Р., Сидорович Я.М., Жеребецкий Р.М. Опыт компьютеризации ботанических исследований во Львовском ботаническом саду ... 18

Флористика и систематика

Ворошилов В.Н. К систематике Aconitum delphinifolium (Ranunculaceae) ... 22
Макридин А.И., Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. О натурализации бересклета карликового в старинных парках средней России ... 26
Ваня Й., Игнатов М.С. Печеночники Пинежского заповедника (Архангельская область) и общий очерк его бриофлоры ... 29
Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Мхи Пинежского заповедника ... 36
Криворотов С.Б., Шхагапсоев С.Х. К изучению лихенофлоры Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника ... 47
Савов К.П. О состоянии и динамике лесной растительности Останкинской дубравы ... 53

Анатомия, морфология

Хохряков А.П., Мазуренко М.Т. Однолетние растения южной Колхиды ... 59
Михалевская О.Б., Шарашидзе Н.М., Брегвадзе М.А., Джибути Л.Т. Зимостойкость и сезонная динамика развития почек и побегов коричников ... 65
Иванов А.М. Морфология фасциаций осевых органов растений ... 72
Мамаев С.А., Семенин А.Ф. Аномалии генеративных органов у камелии японской ... 76
Озерова Л.В., Тимонин А.К. О новом типе анатомической структуры листьев у двудольных ... 84
Павленко Е.П. Гистометрический анализ элементов покровной ткани листа межвидовых гибридов лука в связи с устойчивостью к пероноспорозу ... 88

Физиология, биохимия

Кириченко Е.Б., Фернандо Ш.С., Кузьмина Т.А., Чернядьев И.И. Особенности органогенеза эфиромасличных роз при клональном микроразмножении ... 96
Ганюшкин Е.В. Некоторые физиологические аспекты стимулирования развития клубнелуковиц гладиолуса кампозаном ... 102

Защита растений

Келдыш М.А., Артамонов В.Д. К вопросу об иденфикации заболевания эпифитотийного типа на злаковых ... 108
Мухина Л.Н., Данилова И.А., Головкина И.Н. Полевая устойчивость голубики к годрониозу ... 112
Червякова О.Н. Вредоносность некоторых вирусов на Rosa и Sorbus ... 116

Семеноведение

Пасько О.А., *Волькович З.С.* Биологическое и техническое долголетие семян цветочных растений ... 120
Сахарова С.Г. Лабораторная всхожесть семян рододендронов ... 124
Ядров А.А., *Мухортова Т.Г.*, *Дзецина А.Н.* Качество семян некоторых представителей Juglans ... 129
Ворончихин В.В. Специализация структур семенной кожуры у представителей рода Melilotus ... 133

Информация

Вавилова Л.П., *Демидов А.С.* Совет ботанических садов России ... 141
Иванова И.А., *Демидов А.С.* Ассоциация Евро-Азиатских ботанических садов ... 146
Демидов А.С., *Карпун Ю.Н.*, *Чикалина А.К.* В Совете ботанических садов Северного Кавказа ... 148
Антипова Е.А. О IX Всесоюзном совещании по семеноведению интродуцентов ... 150
Карначук Р.А., *Плотникова Ю.М.* Совещание, посвященное памяти профессора В.Ф. Альтергота ... 152
Плотникова Л.С. На Международном симпозиуме "Биология древесных растений. Коммерческое и ландшафтное значение " ... 154

Юбилеи и даты

Коровин С.Е. Михаил Васильевич Культиасов как ботаник-географ (к 100-летию со дня рождения) ... 157
Трулевич Н.В. Значение трудов М.В. Культиасова для теории и практики интродукции растений ... 162

Критика и библиография

Шевелуха В.С. Монография М.А. Махалина "Межродовая гибридизация зерновых колосовых культур" ... 165
Кириченко Е.Б. Актуальные вопросы генеративного развития злаков ... 166
Правила представления рукописей в "Бюллетень Главного ботанического сада" ... 169

CONTENTS

Introduction and acclimatization

Volkova T.I. Introduction of the remontant strawberry varieties at the Main botanic Garden, RAS........... 3
Ryabova N.V., Zueva E.N. Propagation and cultivation of omfmental shrubs with small seeds.............. 8
Knjazkova V.G. Vegetative propagation of cotoneaster species.. 14
Tretjak P.R., Sidorovich Y.M., Zherebetskyi R.M. Computerization of the botanical research at Ljvov Botanical Garden.. 18

Floristics and taxonomy

Voroshilov V.N. Some remarks on the taxonomy of Aconitum delphinifolium (Ranunculaceae)............. 22
Makridin A.I., Poljakova G.A., Rotov R.A., Shvetsov A.N. On naturalization of the dwarf evonymus in the old parks of the Central Russia.. 26
Vanja I., Ignatov M.S. Hepatics of the Pinega State Reserve (Arkhangelsk region) and general description of its bryoflora.. 29
Ignatov M.S., Ignatova E.A. Mosses of the Pinega state reserve.. 36
Krivorotov S.B., Shkhagopsoev S.Kh. Some data on the lichenoflora of the high mountain reserve in Kabardino–Balkaria... 47
Savov K.P. State and dynamics of the woody vegetation in Ostankino oak-grove................................ 53

Anatomy, morphology

Khokhrjakov A.P., Mazurenko M.T. Annual plants of the Southern Kolkhida...................................... 59
Mikhalevskaya O.B., Sharashidze N.M., Bregvadze M.A. Winter–hardiness and seasonal dynamics of developments of buds and shoots of Cinnamomus camphora and C. japonicum (Lauraceae)....................... 65
Ivanov A.M. Morphology of fasciation of the axis plant organs.. 72
Mamaev S.A., Semenin A.F. Anatomy of the generative organs of Camellia japonica........................... 76
Ozerova L.V., Timonin A.K. About the new type of leaf anatomical structure of dicotyledons................ 84
Pavlenko E.P. Hystometric analysis of the elements of the covering tissue of the leaves in Allium interspecific hybrids relared to the resistance to peronospore... 88

Physiology, biochemistry

Kirichenko E.B., Fernando Sh.S., Kuzmina T.A., Chernjadjev I.I. Some specific characters in the organogenesis of ether and oil-bearing roses in clonal micropro-pagation.. 96
Ganjushkin E.V. Some physiological aspects of stimulating development of gladioli corms by usage of campozan.. 102

Plant protection

Keldysh M.A., Artamonov V.D. About the identification of some epiphyte type diseases found on cereal plants... 108
Mukhina L.N., Danilova I.A., Golivkina I.L. Field resistance of the blueberry to hodronioz.................. 112
Chervjakiva O.N. Harmfull virus effect on Roses and Sorbus.. 116

Seed problems

Pasjko O.A., Voljkovich Z.C. Biological and technical longevity of seeds of ornamental plants.............. 120
Sakharova S.G. Germination of rhododendron seeds in the laboratory conditions................................ 124
Yadrov A.A., Mukhortova T.G., Dzetsina A.N. Quality of the seeds of some Juglans speciments........... 129
Voronchikhin V.V. Structure specialization of the seed cover in Melilotus genus................................. 133

Information

Vavilova L.P., Demidov A.S. Council of Russian Botanical Gardens........ 141
*Ivanova I.A. , Demidov A.S.*Euro-Asian Association of the Botanical Gardens........ 146
Demidov A.S., Karpun Yu.N., Chikalina A.K. In the Counclu of the botanical gardens of the Northen Caucasus........ 148
Antipova E.A. IX All-union meeting on the seed investigation of the introduced plants........ 150
Karnachuk R.A., Plotnikova Yu.M. Professor V.F. Altergot memorial meeting........ 152
Plotnikova L.S. The International symposium "Biology of woody plants Commercial and land scape meening"........ 154

Jubilees and dates

Korovin S.E., Mikhail Vasiljevich Kultiasov – Botanists, geographer (Centennial birthday anniversary). .. 157
Trulevich N.V. M.V. Kultiasov contribution to the theory and practice of plant intoduction........ 162

Critics and bibliography

Shevelukha V.S. M.A. Makhalins monograph "Intergeneric hybridization of cereal crops"........ 165
Kirichenko E.B. Urgent problems of generative development of cereal crops........ 166
Rules for the autors submitting papers for publication in the "Bulletin of the Main botanical garden"....... 169

Научное издание

Бюллетень Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина

Выпуск 167

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
им. Н.В. Цицина

Руководитель фирмы
"Наука-биология" И.Б. Ветрова
Редактор Г.П. Панова
Художественный редактор Н.Н. Михайлова
Технический редактор О.В. Аредова
Корректор Л.А. Агеева

**Набор выполнен в издательстве
на компьютерной технике**

Подписано к печати 16.06.93
Формат 70 × 100 1/16. Гарнитура Таймс
Печать офсетная. Усл.печ.л. 14,3. Усл.кр.-отт. 14,4
Уч.-изд.л. 16,1. Тираж 530 экз. Тип. зак. 250.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука" 117864 ГСП-7,
Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12